



PRESIDENZA DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI
MESSA IN SICUREZZA DEL SISTEMA
ACQUEDOTTISTICO DEL PESCHIERA PER
L'APPROVVIGIONAMENTO IDRICO
DI ROMA CAPITALE E DELL'AREA METROPOLITANA
IL COMMISSARIO STRAORDINARIO ING. PhD MASSIMO SESSA

SUB COMMISSARIO ING. MASSIMO PATERNOSTRO

aceq
acqua
ACEA ATO 2 SPA



aceq
Ingegneria
e servizi



IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Ing. PhD Alessia Delle Site

SUPPORTO AL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Dott. Avv. Vittorio Gennari

Sig.ra Claudia Iacobelli

Ing. Barnaba Paglia

ELABORATO

A246PDS R004 2

COD. ATO2 ASI10607

DATA **MAGGIO 2022**

SCALA

Progetto di sicurezza e ammodernamento
dell'approvvigionamento della città
metropolitana di Roma

"Messa in sicurezza e ammodernamento del sistema
idrico del Peschiera",

L.n.108/2021, ex DL n.77/2021 art. 44 Allegato IV

Sottoprogetto
CONDOTTA MONTE CASTELLONE – COLLE
S.ANGELO (VALMONTONE)
(con il finanziamento dell'Unione
europea – Next Generation EU)



**PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA
ED ECONOMICA**

CUP G91B2100006460002

TEAM DI PROGETTAZIONE

RESPONSABILE PROGETTAZIONE

Ing. Angelo Marchetti

Hanno collaborato:

Ing. Valentina Peragine

CAPO PROGETTO

Ing. Viviana Angeloro

IDRAULICA

Ing. Eugenio Benedini

GEOLOGIA E IDROGEOLOGIA

Geol. Stefano Tosti

GEOTECNICA E STRUTTURE

Ing. Angelo Marchetti

ASPETTI AMBIENTALI

Ing. PhD Nicoletta Stracqualursi

ATTIVITÀ TECNICHE DI SUPPORTO

Geom. Stefano Francisci

ATTIVITÀ PATRIMONIALI

Geom. Fabio Pompei

RELAZIONE IDROLOGICA



RELAZIONE IDROLOGICA

1	<i>Premessa</i>	2
2	<i>Inquadramento territoriale</i>	4
3	<i>Analisi idrologica</i>	9
3.1	Caratteristiche dei bacini imbriferi di riferimento	10
3.2	Aspetti climatici	41
3.3	Stima dei deflussi superficiali.....	54
3.4	Analisi della portata al colmo	59
4	<i>Verifica idraulica</i>	75
4.1	Descrizione dei punti di recapito dell'acquedotto di progetto	75
4.2	Modellazione idraulica in HEC – RAS	87
4.2.1	Le portate	89
4.2.2	Coefficiente di scabrezza di Manning.....	93
4.2.3	Risultati del calcolo	93
5	<i>Verifica Stabilità Alveo</i>	173
6	<i>Conclusioni</i>	178

1 Premessa

La presente Relazione Idrologica – Idraulica, facente parte del Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica (PFTE) della Condotta Monte Castellone Colle S. Angelo, è redatta in conformità a quanto stabilito dal D.Lgs n.50 del 18 aprile 2016 e regolamenti attuativi collegati e nel rispetto delle Linee Guida per la redazione del PFTE approvate dal C.S.LL.PP. in data 29/07/2021 (par. 3.2 – punto 1). Il progetto prevede la realizzazione di una nuova linea di adduzione dal partitore Monte Castellone (posto nel Comune di S. Vito Romano) al partitore Colle S. Angelo (posto in Comune di Valmontone) nell’ambito del sistema acquedottistico del Simbrivio.

Il tracciato di progetto si configura nel dettaglio in due tronchi: il primo di monte che dal partitore Monte Castellone del N.A.S.C. (Nuovo Acquedotto Simbrivio Castelli), si allaccia all’esistente condotta DN 600, ed il secondo di valle che, dalla derivazione di una condotta esistente DN 600 lungo la SP Prenestina presso Cave, si collega al partitore di Colle S. Angelo in Comune di Valmontone.

Tale relazione è tesa a svolgere un’analisi idrologica dei bacini idrografici interessati dagli interventi di progetto, al fine di verificare la compatibilità idraulica dei punti scarico dell’acquedotto, con i corpi idrici recettori individuati.

L’analisi idrologica-idraulica riguarda in particolare il confronto tra la condizione teorica “ante-operam”, intesa come assenza degli scarichi di vuotatura della adduttrice di progetto e pertanto contributo nullo ai deflussi negli alvei dei corsi d’acqua di interesse, e la condizione “post-operam”, ossia lo stato di funzionamento della soluzione progettuale proposta con gli scarichi realizzati ed in funzione.

Per il confronto tra le due situazioni e la verifica della compatibilità delle portate scaricate, sono state determinate le massime portate dei corpi idrici recettori, attraverso l’applicazione del modello di regionalizzazione VAPI, valutando scenari relativi a differenti tempi di ritorno e considerando come scenario più gravoso, l’evento critico avente tempo di ritorno pari a 200 anni.

Nelle pagine che seguono sono dunque illustrati la metodologia adottata ed i risultati dei calcoli.

Si segnala che tutte le opere di restituzione illustrate nella presente relazione sono esclusivamente rappresentate da scarichi di vuotatura in caso di interventi di manutenzione programmati.

2 Inquadramento territoriale

Il sistema acquedottistico Simbrivio-Doganella serve 53 Comuni e 3 Consorzi, oltre ad 8 Comuni dell'ex Consorzio Doganella per una popolazione complessivamente servita pari a 543.000 residenti (che si prevede possano arrivare a 570.000 al 2050). I territori dei Comuni dei Colli Albani, dei Monti Prenestini e di parte dei Monti Lepini sono alimentati dall'acquedotto del Simbrivio, dall'acquedotto della Doganella e da numerose risorse idriche locali (principalmente pozzi).

L'intervento si inquadra nei territori a Sud Est dell'ATO2 Lazio Centrale Roma e prevede la realizzazione di una nuova condotta DN 1000/600 che dall'arrivo della condotta DN 800 dell'Acquedotto N.A.S.C. al partitore M.te Castellone (posto nel Comune di S. Vito Romano) raggiunga il partitore Colle S. Angelo (posto in Comune di Valmontone).

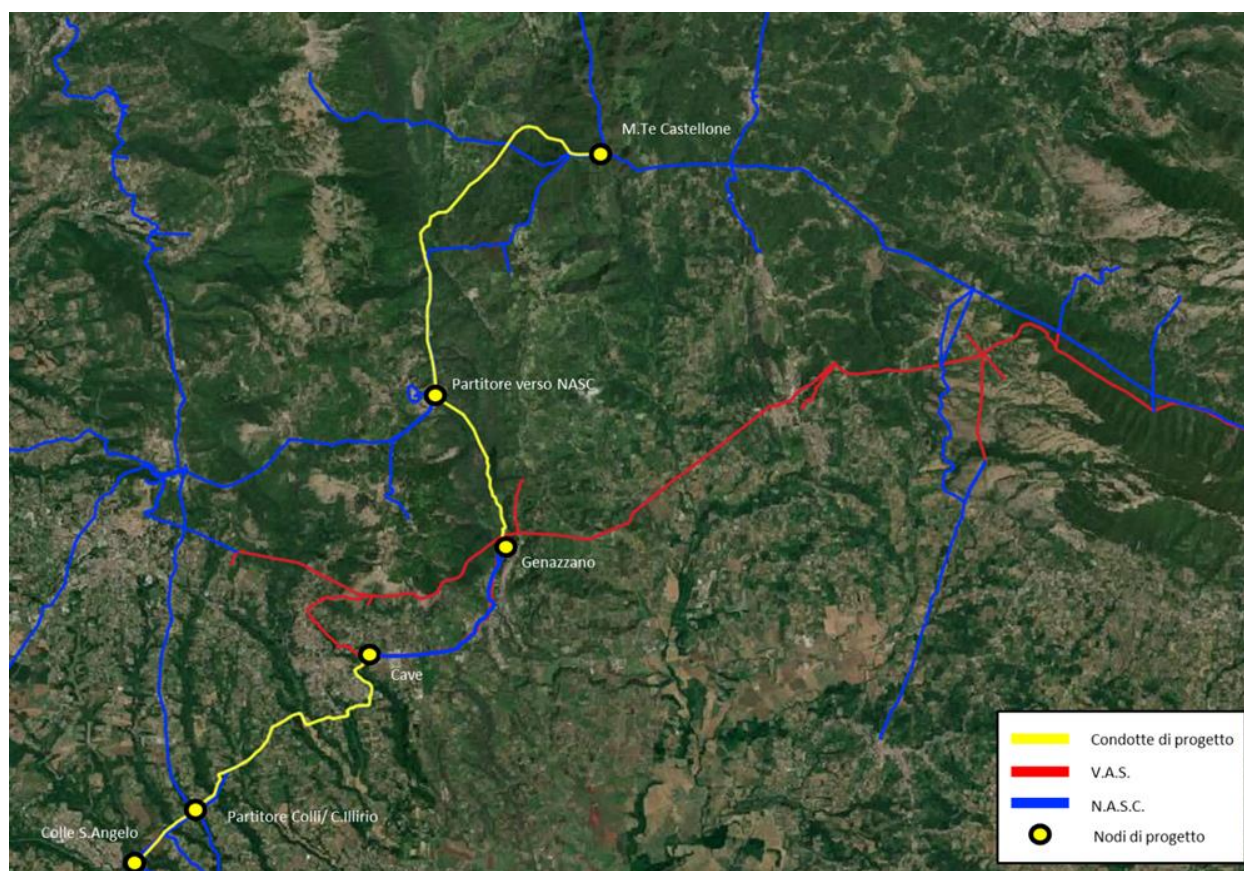


Figura 1 Indicazione delle condotte di progetto e delle condotte esistenti

I territori che interessano l'area di studio oggetto del presente documento, ricadono all'interno del Bacino Idrografico del Liri-Garigliano.

Il bacino del Liri-Garigliano si sviluppa in un'area ricadente nelle Regioni Lazio ed Abruzzo e, in minima parte, nella Regione Campania (7 Comuni) ed ha una superficie di circa 5.124 kmq. Tale bacino comprende 158 Comuni suddivisi tra 5 Province (Frosinone, Latina, Roma, Caserta, l'Aquila).

Tale bacino il cui reticolo idrografico principale è rappresentato dai fiumi: Liri, Sacco e Garigliano, s'inserisce in una conformazione orografica caratterizzata da rilievi accentuati nella parte NE, dove interessa più direttamente la catena Appenninica, e rilievi di più modesta entità nella parte S-SO.

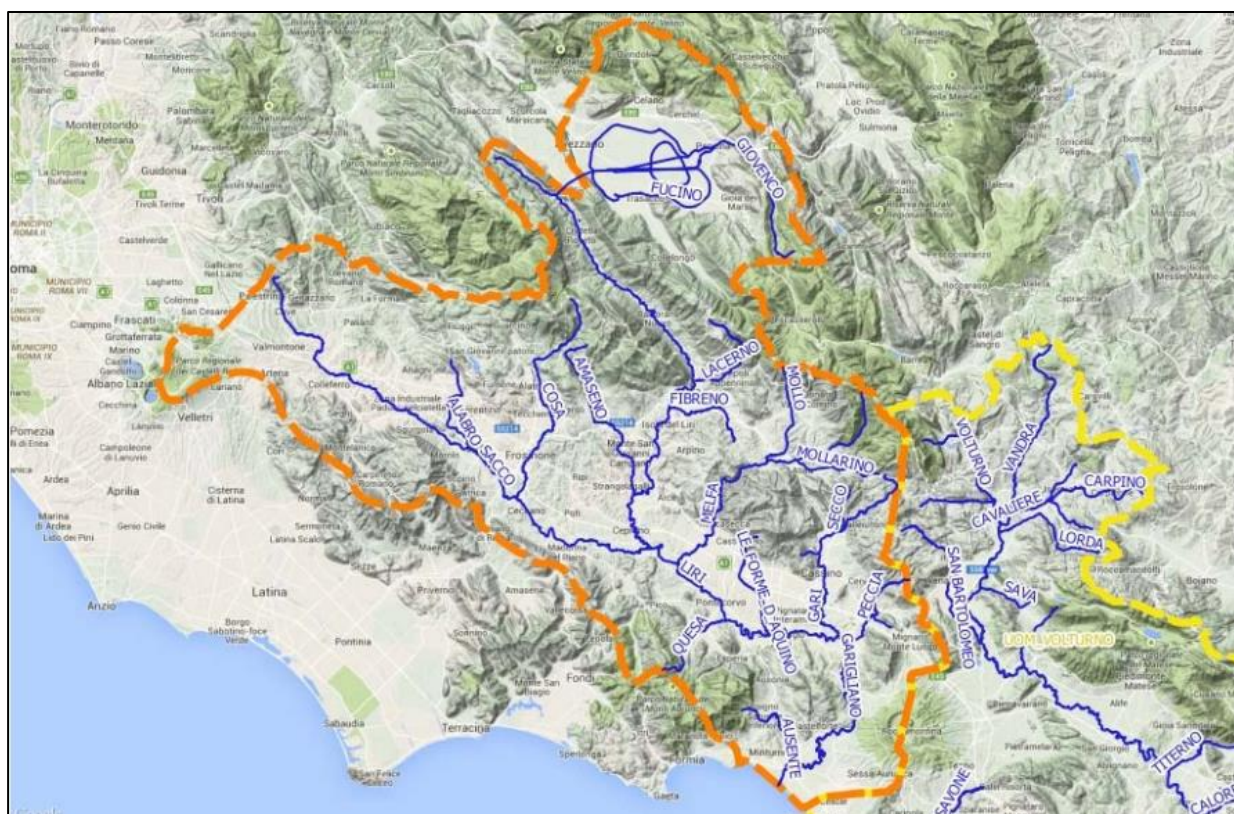


Figura 2 – Bacino Liri-Garigliano

La configurazione geografica del Bacino del Liri Garigliano e Volturno è caratterizzata da una contrastante varietà della natura del territorio sia da un punto di vista geologico, idrogeologico, geomorfologico che ambientale. Dal complesso panorama geologico del territorio deriva una serie di condizionamenti che investono tutti gli altri aspetti di riferimento fisico, dalla pedologia all'idrografia, alla morfologia;

I corsi d'acqua interessati dagli scarichi della condotta di progetto sono per il tratto di Monte un affluente di Fosso Pratarelle, un affluente di Fosso della Valle, Fosso di Capranica con due suoi affluenti e Torrente Rio, mentre per il tratto di Valle sono Fosso Cauzza, Fosso del Pantano/S. Cristina, Fosso di Cave, Fosso Savo e Fosso di Ninfa.

Figura 3 Tracciato del progetto Monte Castellone – Colle S. Angelo con indicazione dei punti di scarico

Nella tabella successiva si individuano i punti di scarico con i relativi recettori individuati:

MACRO TRATTA	SCARICO	RECETTORE	COMUNE	FOGLIO	PARTICELLA	COORDINATE Monte Mario / Italy zone 2 EPSG:3004
T1	T1-SC1	Autobotte	San Vito Romano	13	175	E 2353034.56 N 4640779.51
T1	T1-SC2	Affluente fosso Pratarelle	Pisoniano	13	177	E 2352727.50 N 4641007.43
T1	T1-SC4	Affluente fosso Pratarelle	Pisoniano	13	56	E 2352060.5 N 4641292.0
T1	T1-SC4.1		Pisoniano	14	47 49 452	E 2351716.09 N 4640990.96
T1	T1-SC5	Affluente fosso della Valle	Pisoniano	16	283	E 2351164.04 N 4640333.91
T1	T1-SC6	Affluente fosso della Valle	Pisoniano	16	391 405	E 2351007.07 N 4640249.84
T1	T1-SC8	Fosso di Capranica	Capranica Prenestina	17	25	E 2350302.64 N 4638727.46
T1	T1-SC9	Affluente 1 Fosso di Capranica	San Vito Romano	7	68 69 70	E 2350580.46 N 4638264.03
T1	T1-SC10	Affluente 2 Fosso di Capranica	San Vito Romano	7 12	275 12	E 2351060.59 N 4637832.25
T1	T1-SC12	Fosso di Capranica	Genazzano	1	235 277	E 2351470.64 N 4635542.55
T1	T1-SC13	Torrente Rio	Genazzano	1	383	E 2351421.43 N 4634868.55
T1	T1-SC14	Torrente Rio	Genazzano	4	322	E 2351657.56 N 4634073.07
T1	T1-SC15	Torrente Rio	Genazzano	4	36 338	E 2351671.75 N 4633901.19
T2	T2-SC1	Fosso Cauzza	Cave	5	168 162	E 2349083.758 N 4631587.871

MACRO TRATTA	SCARICO	RECETTORE	COMUNE	FOGLIO	PARTICELLA	COORDINATE Monte Mario / Italy zone 2 EPSG:3004
T2	T2-SC2	Fosso del Pantano/S.Cristina	Cave	8	1045 142	E 2348868.36 N 4630677.43
T2	T2-SC3	Fosso Cave	Cave	8	185	E 2348132.3 N 4630537.0
T2	T2-SC4	Autobotte	Cave	10	145	E 2346962.806 N 4629833.942
T2	T2-SC5	Fosso di Savo	Cave	10	205	E 2346419.052 N 4629376.109
T2	T2-SC6	Autobotte	Valmontone	6	323	E 2346041.19 N 4629010.44
T2	T2-SC7	Fosso di Ninfa	Valmontone	2	157	E 2345693.04 N 4628704.39
T2	T2-SC8	Autobotte	Valmontone	5	1	E 2345427.5 N 4628442.7
T2	T2-SC9	Autobotte	Valmontone	5	173	E 2345189.3 N 4628185.7

3 Analisi idrologica

Nell'ambito della progettazione dell'Adduttrice Monte Castellone – Colle S. Angelo, si è reso necessario svolgere uno studio di compatibilità idraulica per gli scarichi del progetto.

La verifica di compatibilità idraulica ha quindi lo scopo di analizzare le interferenze che gli interventi in progetto potranno determinare sul naturale deflusso del sistema fluviale interessato.

Per la verifica della compatibilità idraulica degli alvei di ricevere i contributi di portata scaricati dalla infrastruttura è stato svolto uno studio idrologico sui bacini idrografici sottesi alle sezioni di chiusura corrispondente all'ubicazione degli scarichi nella soluzione progettuale al fine di determinare le portate di naturale deflusso con vari tempi di ritorno.

Lo studio idrologico è stato articolato nelle seguenti fasi:

- analisi delle caratteristiche morfologiche del bacino idrografico;
- individuazione del tempo di corrivazione in funzione delle suddette caratteristiche morfologiche del bacino;
- elaborazione dei dati di precipitazione disponibili per giungere all'individuazione delle curve di probabilità pluviometrica per i tempi di ritorno fissati;
- verifica di compatibilità idrologica con la portata di massima piena nell'alveo ricettore integrata con la portata massima di scarico prevista.

Sulla base dei risultati ottenuti si è quindi potuta valutare l'incidenza degli scarichi di progetto sul regime idraulico dei fossi interessati.

3.1 Caratteristiche dei bacini imbriferi di riferimento

L'analisi morfometrica dei sottobacini sottesi dalla sezione di valle del tronco oggetto di studio è agevolata da processi automatici in ambiente GIS. Dal modello digitale di elevazione disponibile per la l'intera zona con risoluzione 5 m (idoneo quindi per caratterizzazioni di natura idrologica) è possibile delimitare i bacini idrografici, mediante un'analisi delle direzioni di drenaggio basata sulla differenza di quota tra una singola cella e quelle adiacenti. Tale elaborazione consente di individuare da un lato le direzioni di deflusso e dall'altro le linee spartiacque. Inoltre, fissando una soglia sull'area drenata, è possibile estrarre il reticolo idrografico ed i relativi sottobacini. I bacini oggetto del presente studio sono riportati di seguito.

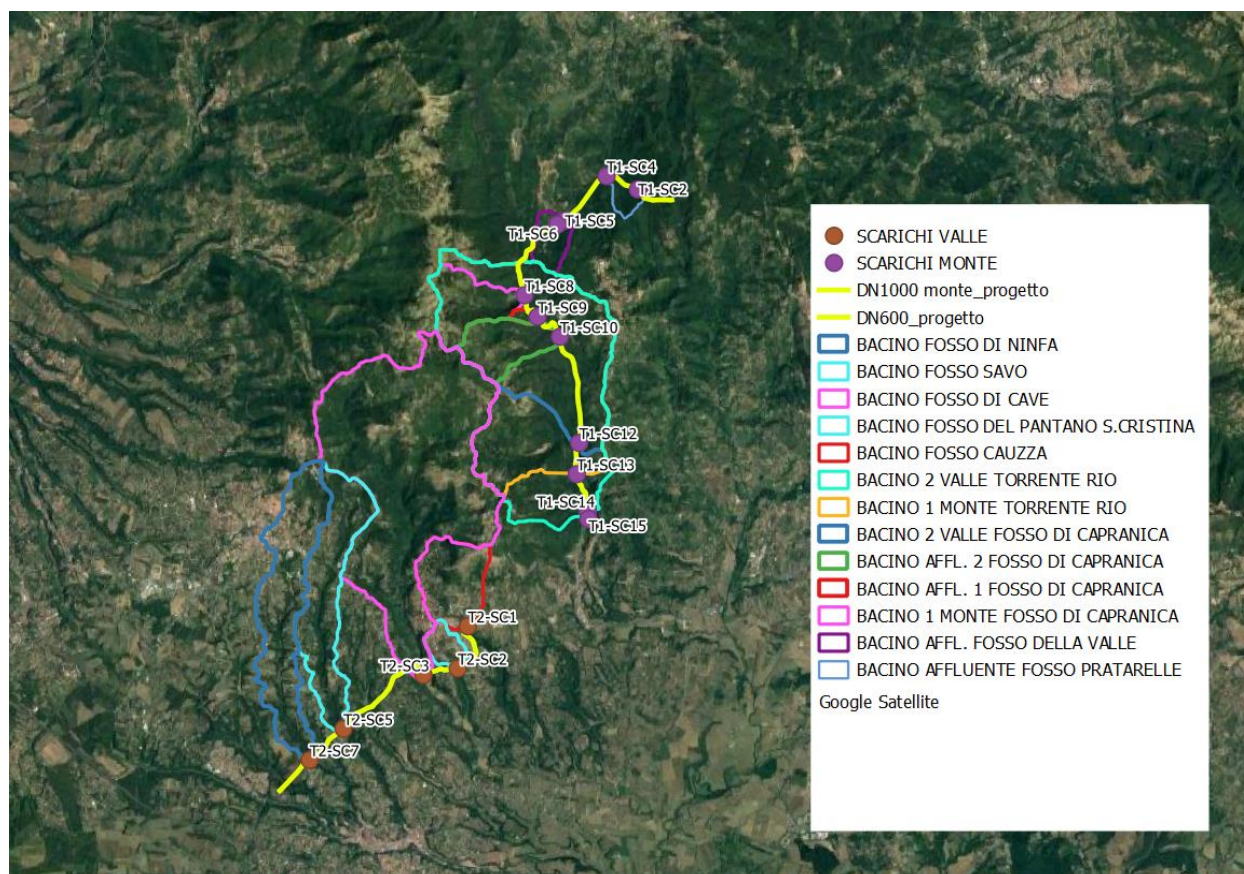


Figura 4 Tracciato del progetto Monte Castellone – Colle S.Angelo con indicazione dei bacini

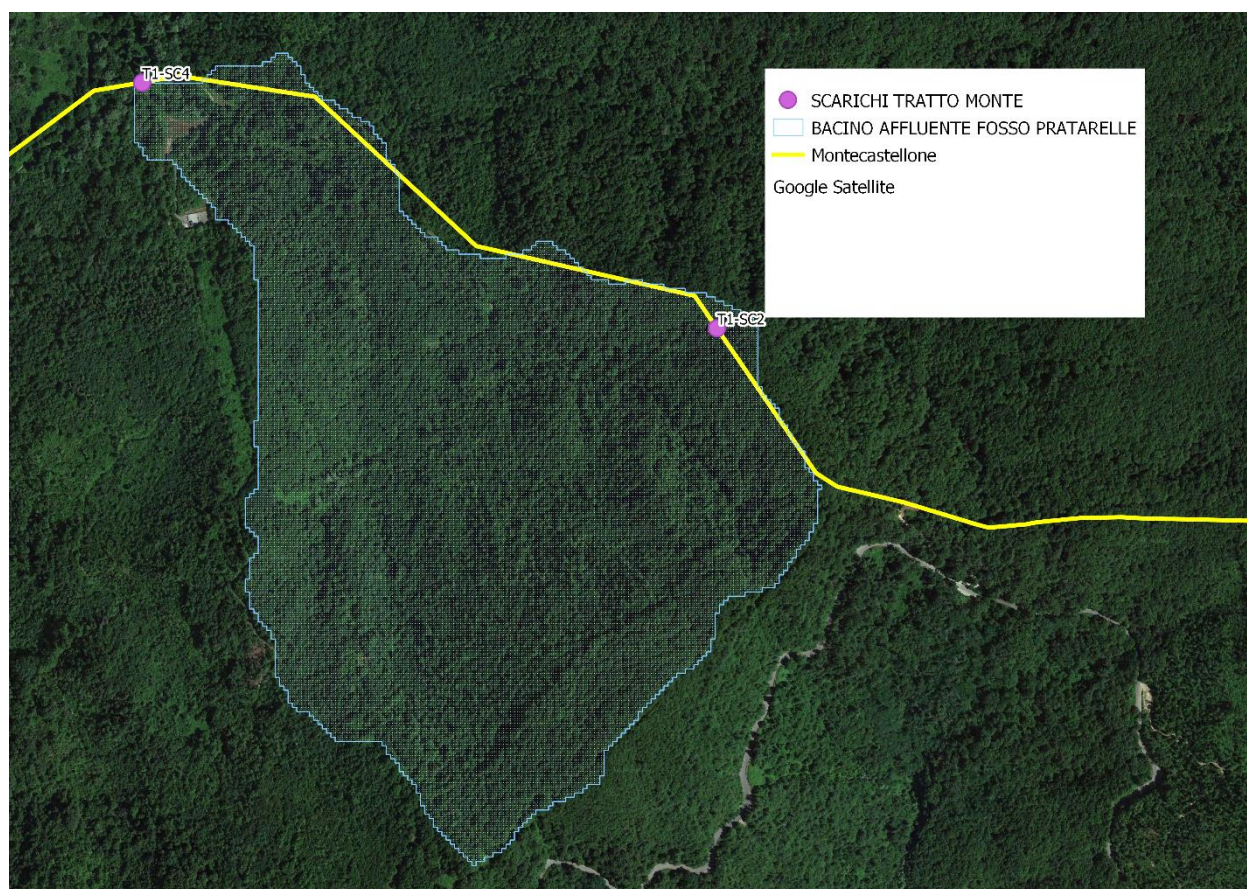
Si evidenzia che i punti di scarico SC2 e SC4 del Tratto 1, sono distanti tra loro circa 700 m ed insistono sullo stesso corpo idrico recettore, pertanto si assume cautelativamente che le portate di naturale deflusso nella sezione di chiusura

individuata in corrispondenza del punto di scarico SC4 siano le medesime per il punto di scarico SC2; anche lo scarico SC5 e SC6 del Tratto 1, sono distanti tra loro circa 210 m ed insistono sullo stesso corpo idrico recettore, pertanto si assume cautelativamente che le portate di naturale deflusso nella sezione di chiusura individuata in corrispondenza del punto di scarico SC5 siano le medesime per il punto di scarico SC6. Lo stesso per i punti di scarico SC14 e SC15 del Tratto 1, distanti tra loro circa 185 m e sullo stesso corpo idrico recettore, pertanto si assume cautelativamente che le portate di naturale deflusso nella sezione di chiusura individuata in corrispondenza del punto di scarico SC15 siano le medesime per il punto di scarico SC14.

Si riportano di seguito i dati morfometrici dei bacini di studio.

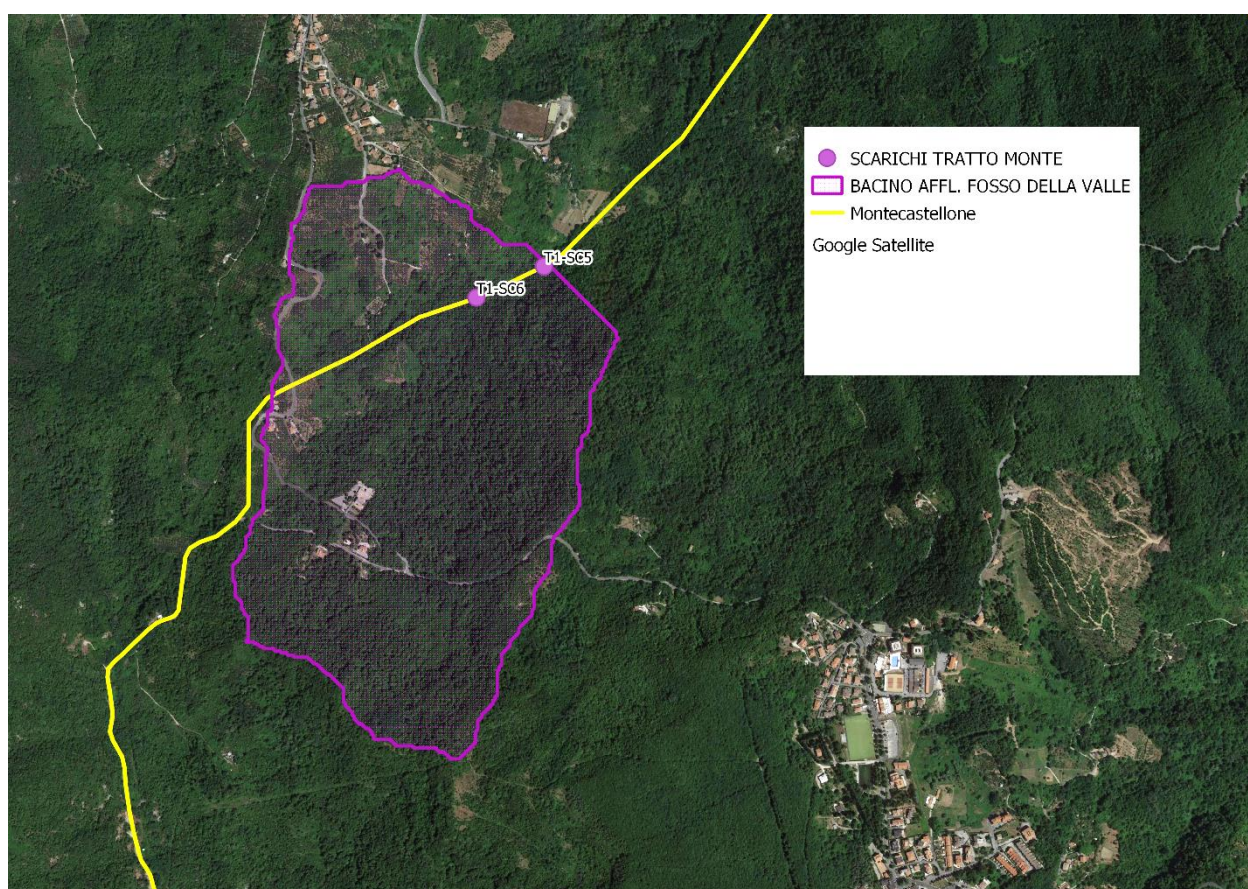
DATI MORFOMETRICI BACINO – AFFLUENTE FOSSO PRATARELLE

Area	Quota media del bacino	Quota massima del bacino	Quota sezione chiusura	Quota media asta principale	Lughezza asta principale	Pendenza media asta principale
km ²	m s.l.m.m.	m s.l.m.m.	m s.l.m.m.	m s.l.m.m.	km	%
0.39	556.82	727.36	409.87	528.5	0.97	24.4



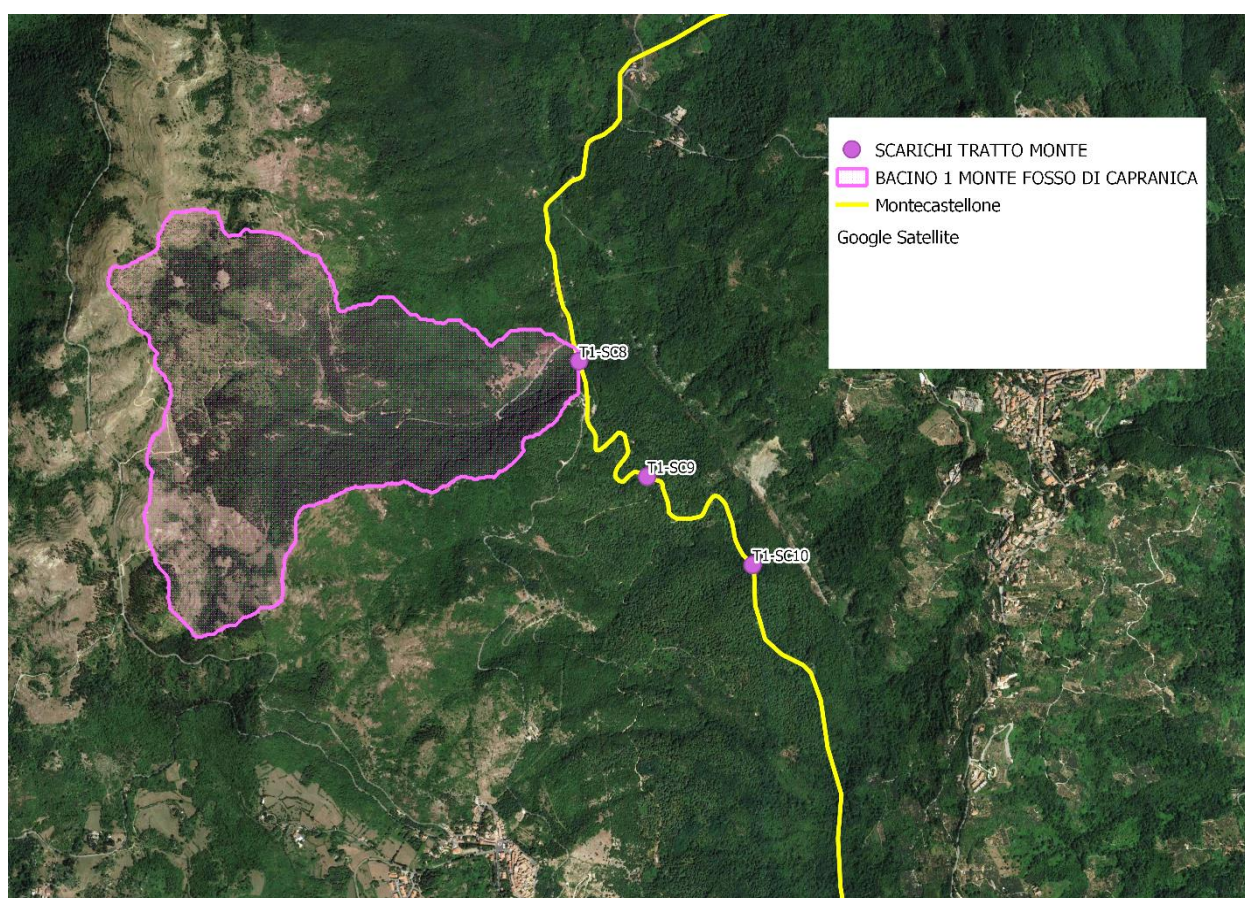
DATI MORFOMETRICI BACINO - AFFLUENTE FOSSO DELLA VALLE

Area	Quota media del bacino	Quota massima del bacino	Quota sezione chiusura	Quota media asta principale	Lughezza asta principale	Pendenza media asta principale
km ²	m s.l.m.m.	m s.l.m.m.	m s.l.m.m.	m s.l.m.m.	km	%
0.79	595.27	767.17	442.33	536.3	0.93	20.3



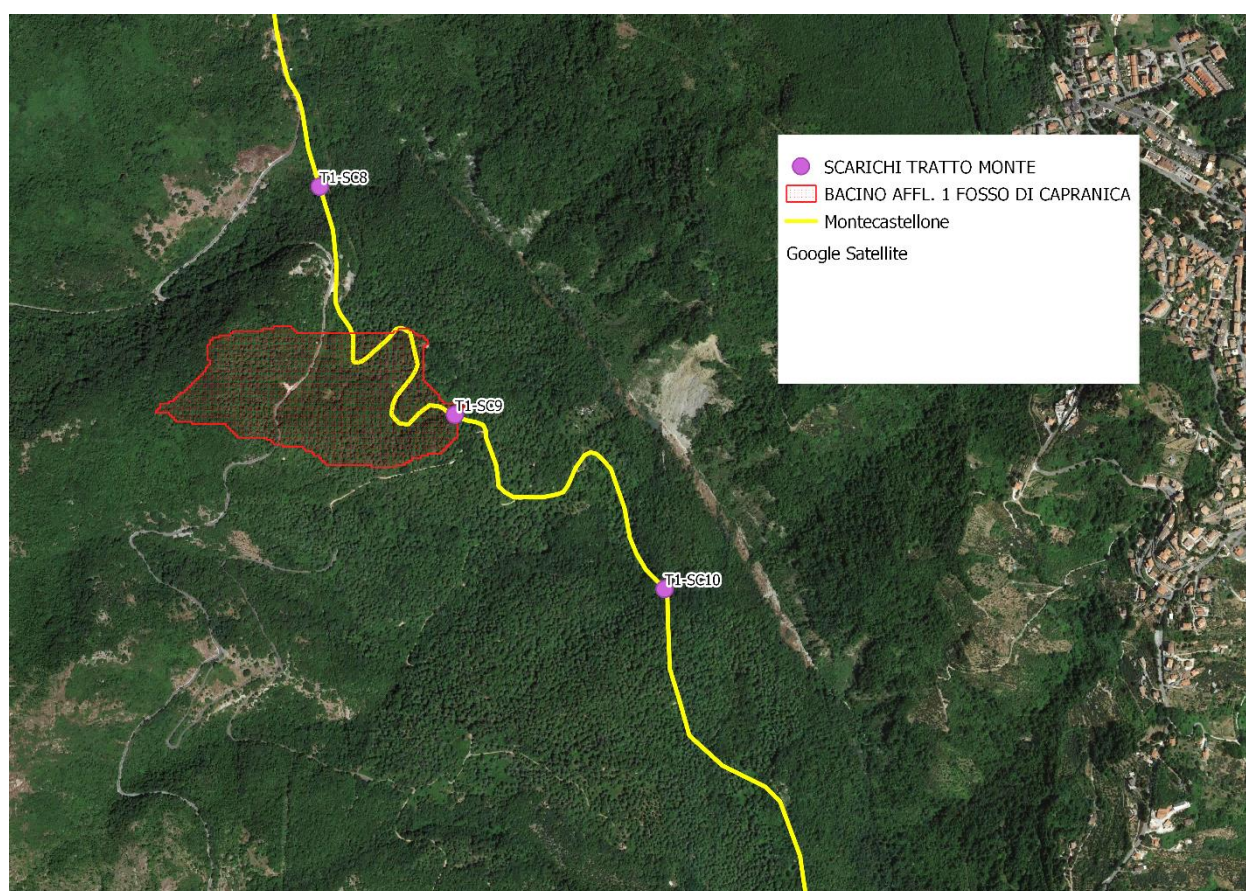
DATI MORFOMETRICI BACINO 1 MONTE - FOSSO DI CAPRANICA

Area	Quota media del bacino	Quota massima del bacino	Quota sezione chiusura	Quota media asta principale	Lughezza asta principale	Pendenza media asta principale
km ²	m s.l.m.m.	m s.l.m.m.	m s.l.m.m.	m s.l.m.m.	km	%
1.93	930.63	1137.46	635.93	832.5	2.50	15.7



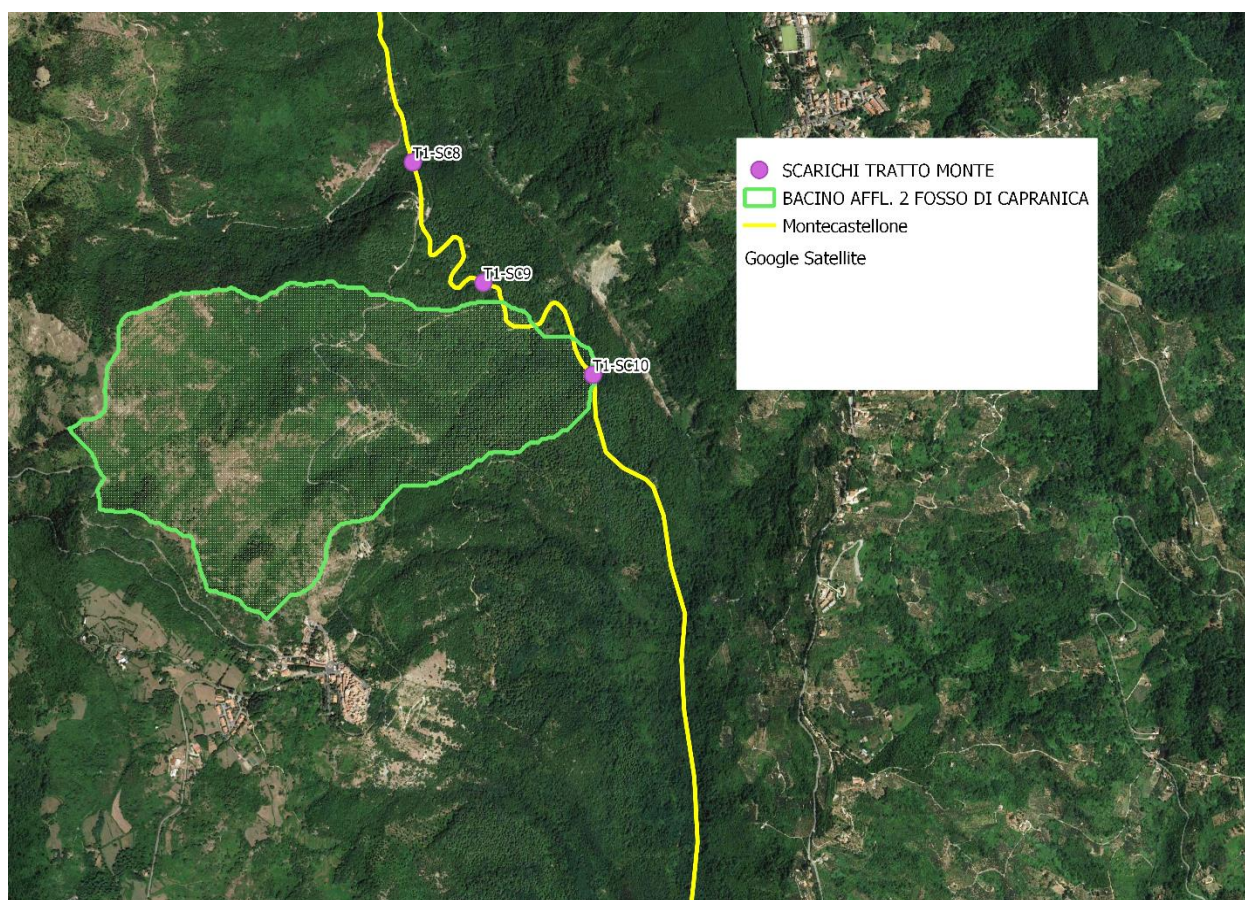
DATI MORFOMETRICI BACINO - AFFLUENTE 1 FOSSO DI CAPRANICA

Area	Quota media del bacino	Quota massima del bacino	Quota sezione chiusura	Quota media asta principale	Lughezza asta principale	Pendenza media asta principale
km ²	m s.l.m.m.	m s.l.m.m.	m s.l.m.m.	m s.l.m.m.	km	%
0.14	718.71	800.20	625,14	707.7	0.45	36.7



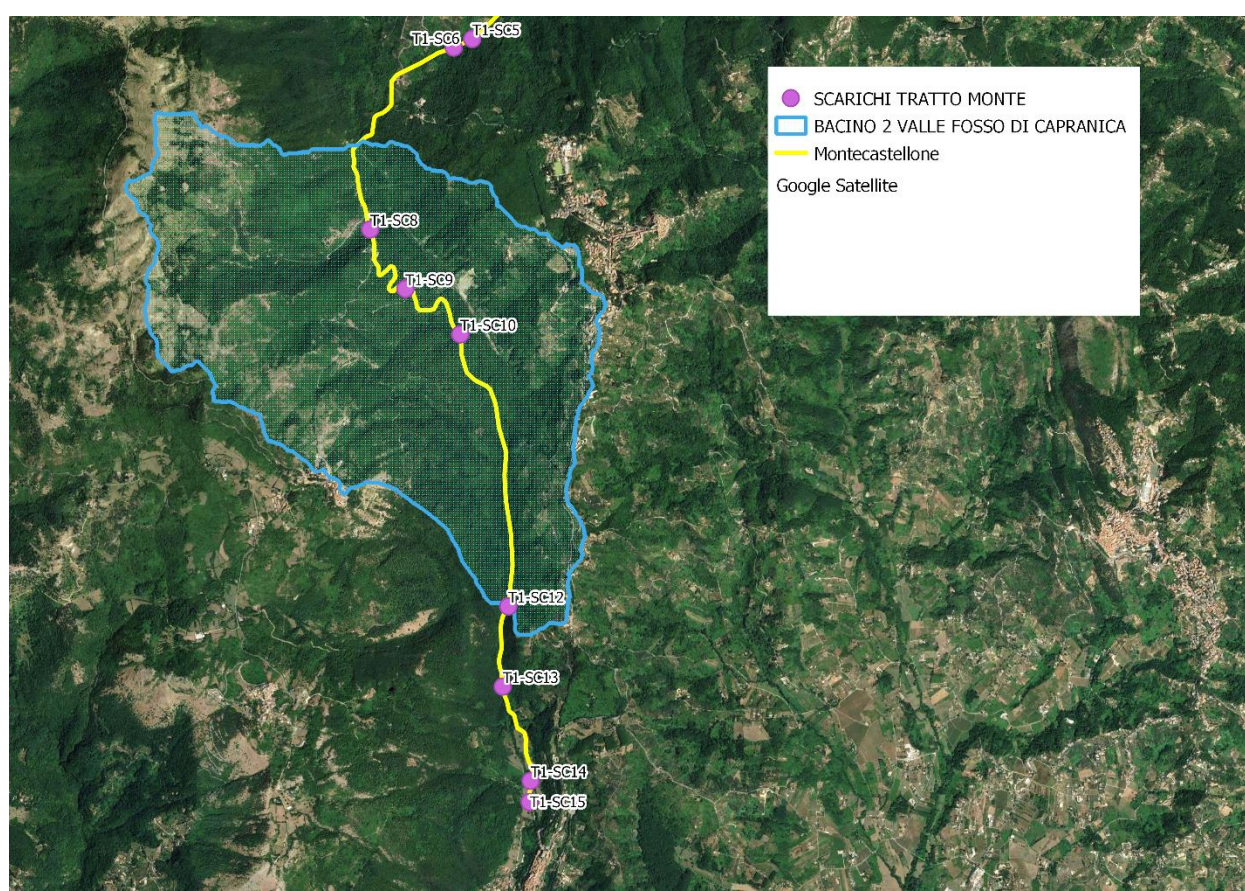
DATI MORFOMETRICI BACINO - AFFLUENTE 2 FOSSO DI CAPRANICA

Area	Quota media del bacino	Quota massima del bacino	Quota sezione chiusura	Quota media asta principale	Lughezza asta principale	Pendenza media asta principale
km ²	m s.l.m.m.	m s.l.m.m.	m s.l.m.m.	m s.l.m.m.	km	%
1.82	801.21	1029.54	533.36	721.8	2.39	15.8



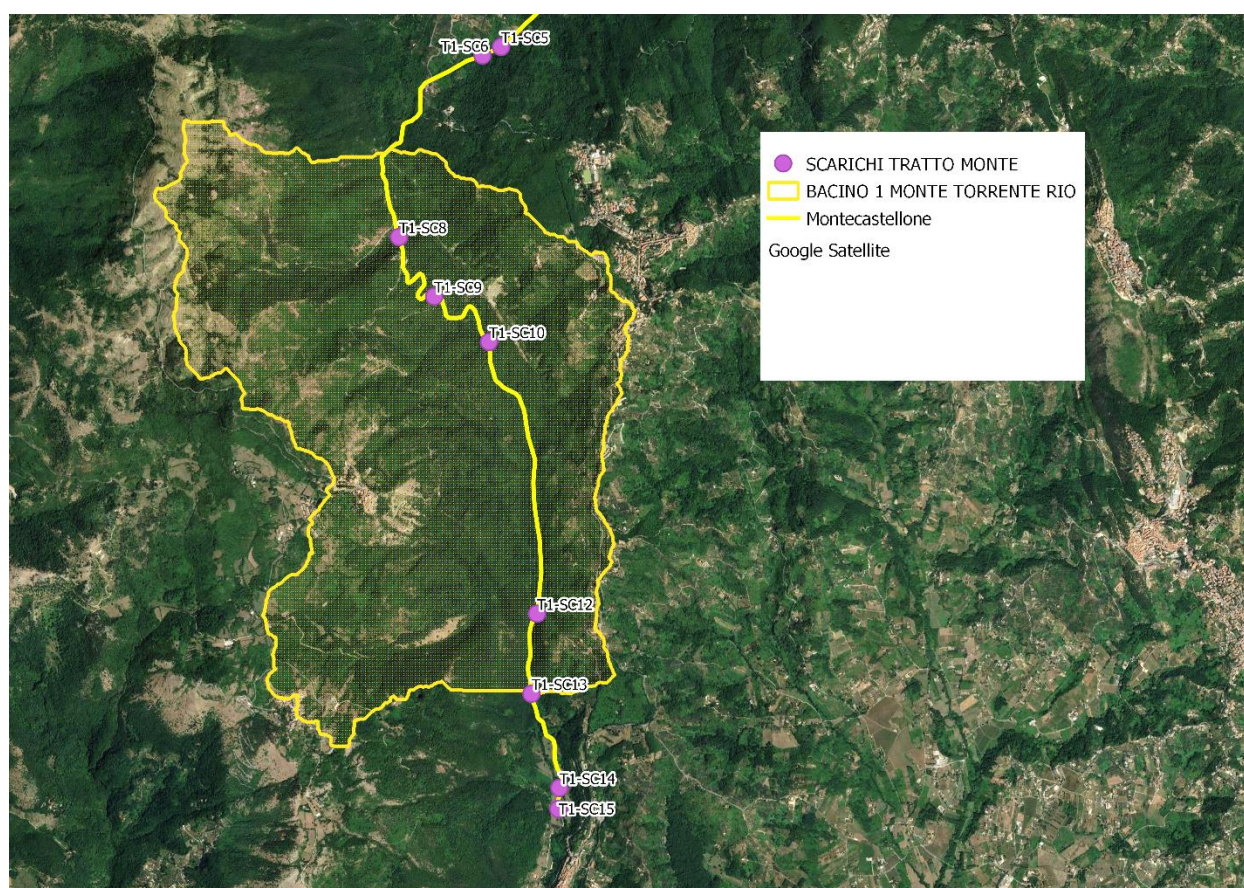
DATI MORFOMETRICI BACINO 2 VALLE - FOSSO DI CAPRANICA

Area	Quota media del bacino	Quota massima del bacino	Quota sezione chiusura	Quota media asta principale	Lughezza asta principale	Pendenza media asta principale
km ²	m s.l.m.m.	m s.l.m.m.	m s.l.m.m.	m s.l.m.m.	km	%
10.13	716.5	1148.25	365.44	692.8	7.03	9.3



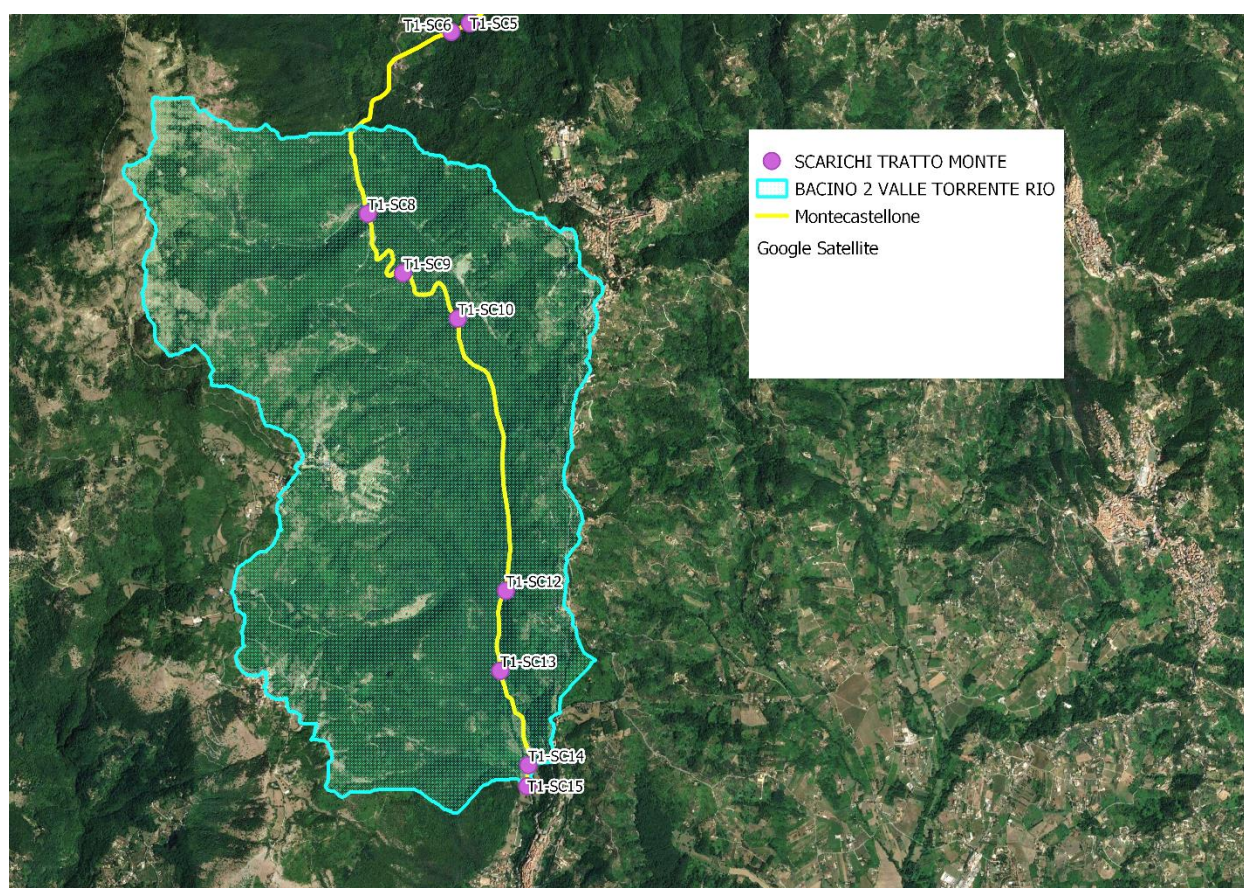
DATI MORFOMETRICI BACINO 1 MONTE - TORRENTE RIO

Area	Quota media del bacino	Quota massima del bacino	Quota sezione chiusura	Quota media asta principale	Lughezza asta principale	Pendenza media asta principale
km ²	m s.l.m.m.	m s.l.m.m.	m s.l.m.m.	m s.l.m.m.	km	%
13.71	708.41	1148.25	345.86	683	7.81	8.6



DATI MORFOMETRICI BACINO 2 VALLE - TORRENTE RIO

Area	Quota media del bacino	Quota massima del bacino	Quota sezione chiusura	Quota media asta principale	Lughezza asta principale	Pendenza media asta principale
km ²	m s.l.m.m.	m s.l.m.m.	m s.l.m.m.	m s.l.m.m.	km	%
15.73	693.44	1148.25	323.87	672	8.98	7.8



DATI MORFOMETRICI BACINO - FOSSO CAUZZA

Area	Quota media del bacino	Quota massima del bacino	Quota sezione chiusura	Quota media asta principale	Lughezza asta principale	Pendenza media asta principale
km ²	m s.l.m.m.	m s.l.m.m.	m s.l.m.m.	m s.l.m.m.	km	%
2.34	482.5	870.84	339.98	440.3	2.75	7.3



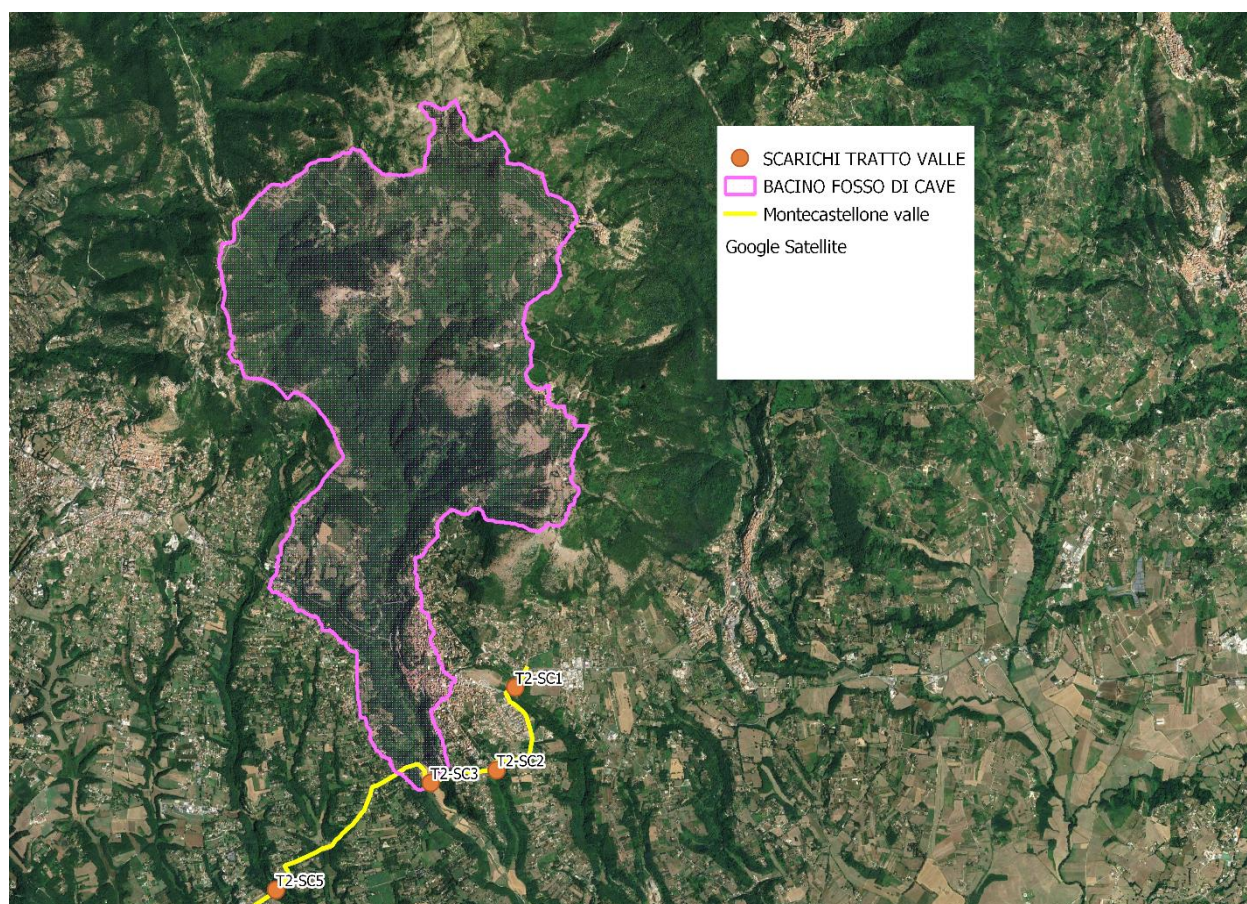
DATI MORFOMETRICI BACINO - FOSSO PANTANO S.CRISTINA

Area	Quota media del bacino	Quota massima del bacino	Quota sezione chiusura	Quota media asta principale	Lughezza asta principale	Pendenza media asta principale
km ²	m s.l.m.m.	m s.l.m.m.	m s.l.m.m.	m s.l.m.m.	km	%
0.57	363.17	386.25	304.86	342.6	1.12	6.8



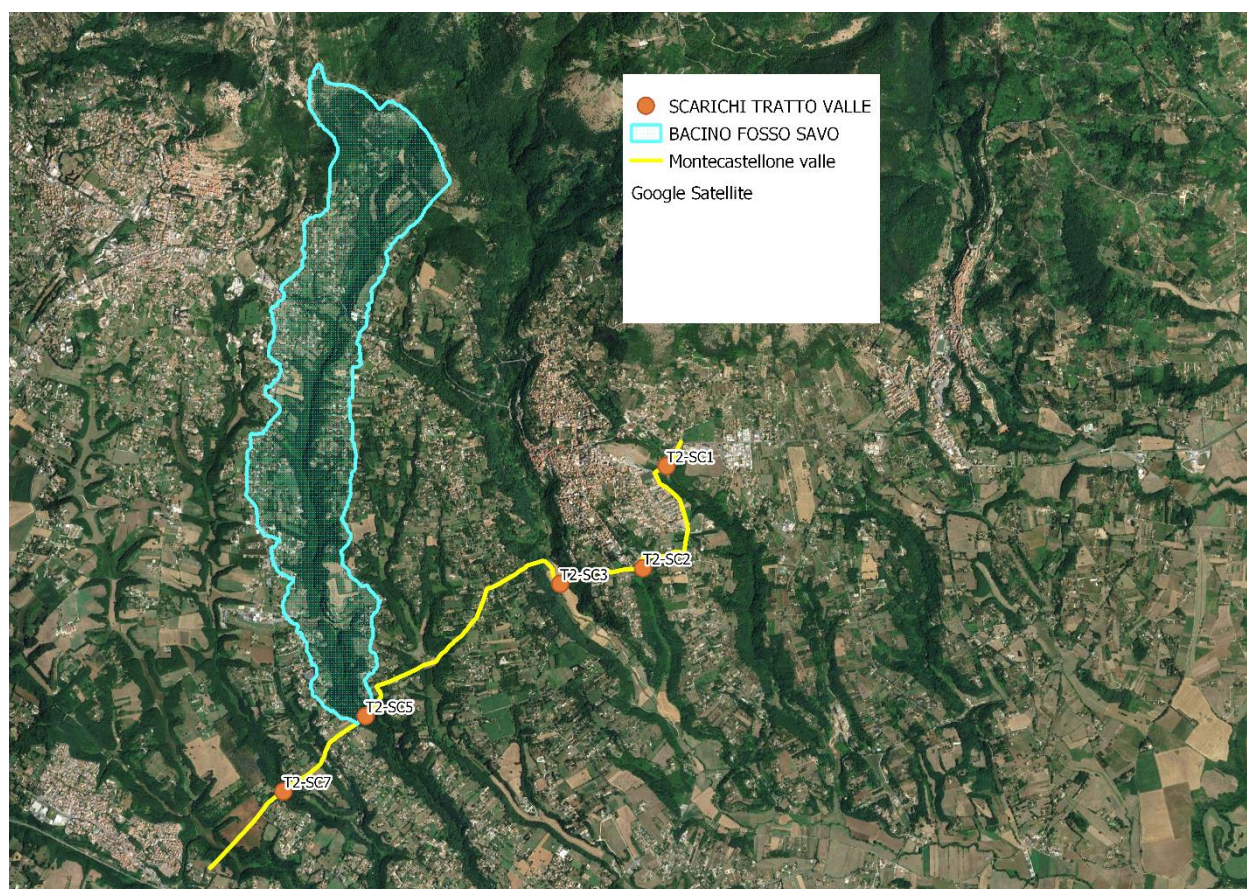
DATI MORFOMETRICI BACINO - FOSSO DI CAVE

Area	Quota media del bacino	Quota massima del bacino	Quota sezione chiusura	Quota media asta principale	Lughezza asta principale	Pendenza media asta principale
km ²	m s.l.m.m.	m s.l.m.m.	m s.l.m.m.	m s.l.m.m.	km	%
15.84	645.4	1070.8	280.98	645.6	9.62	7.6



DATI MORFOMETRICI BACINO - FOSSO SAVO

Area	Quota media del bacino	Quota massima del bacino	Quota sezione chiusura	Quota media asta principale	Lughezza asta principale	Pendenza media asta principale
km ²	m s.l.m.m.	m s.l.m.m.	m s.l.m.m.	m s.l.m.m.	km	%
4.23	435.10	773.28	296.06	478	6.24	5.8

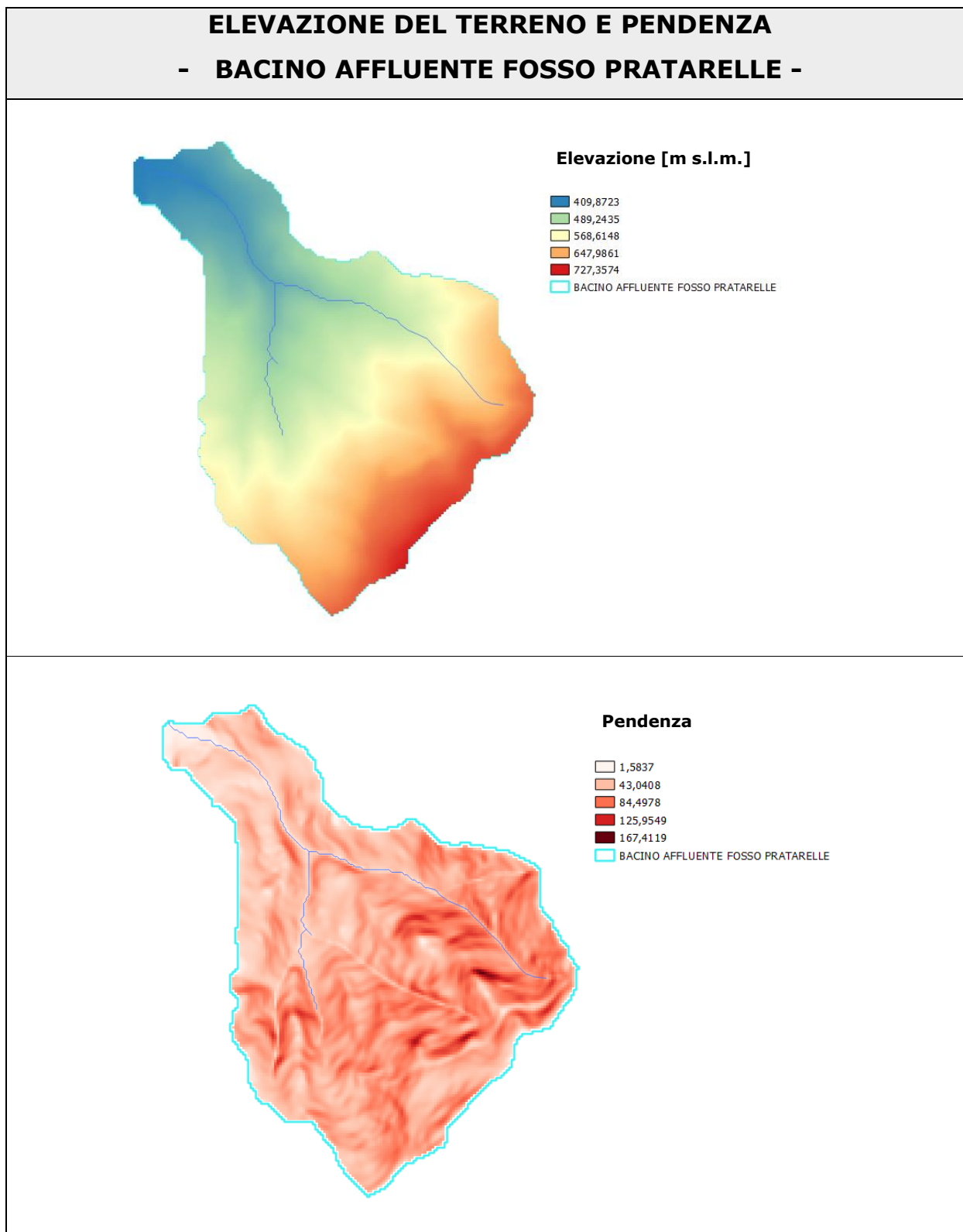


DATI MORFOMETRICI BACINO - FOSSO DI NINFA

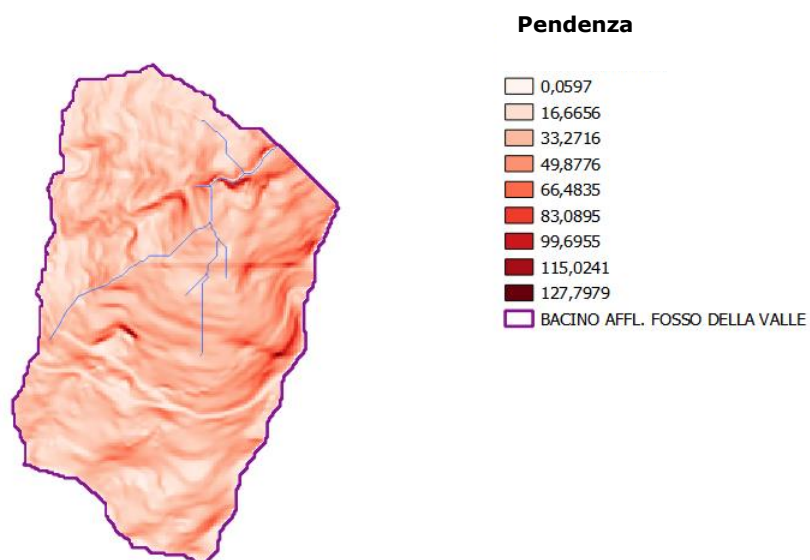
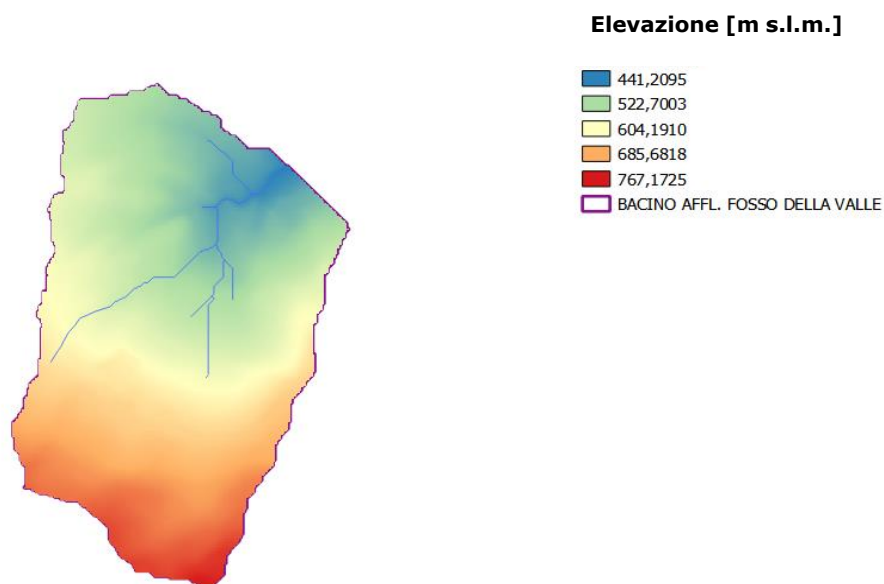
Area	Quota media del bacino	Quota massima del bacino	Quota sezione chiusura	Quota media asta principale	Lughezza asta principale	Pendenza media asta principale
km ²	m s.l.m.m.	m s.l.m.m.	m s.l.m.m.	m s.l.m.m.	km	%
5.12	420.88	782.5	285.65	472.6	7.39	5.1



Si riportano di seguito le mappe tematiche relative ai bacini di studio:

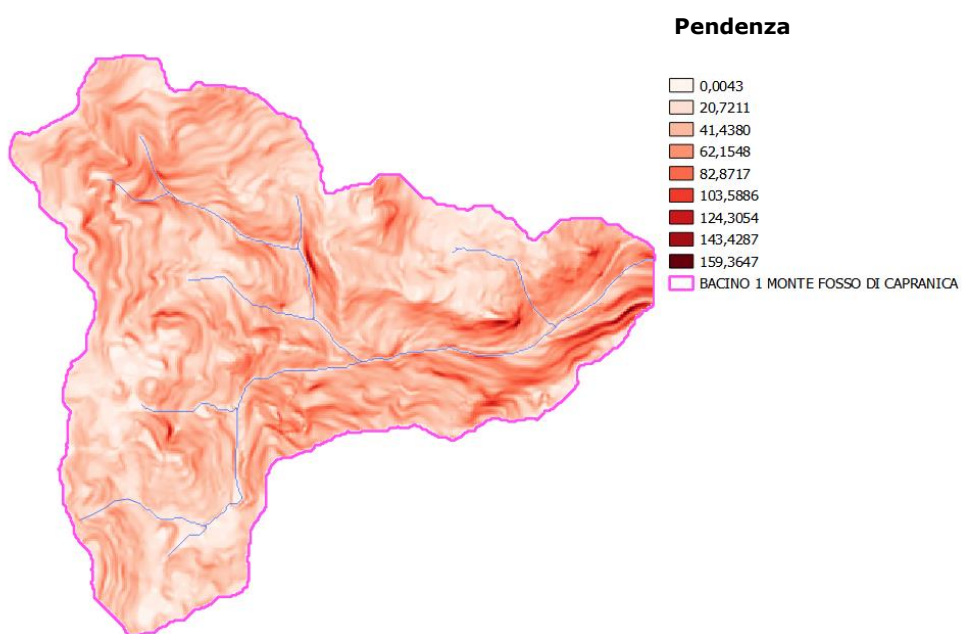
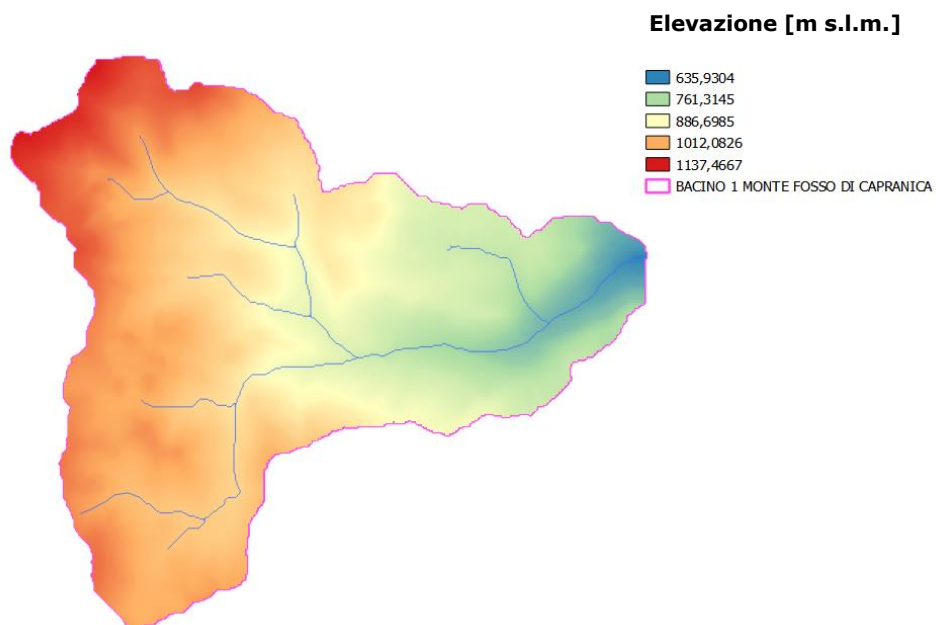


ELEVAZIONE DEL TERRENO E PENDENZA
- BACINO AFFLUENTE DI FOSSO DELLA VALLE -



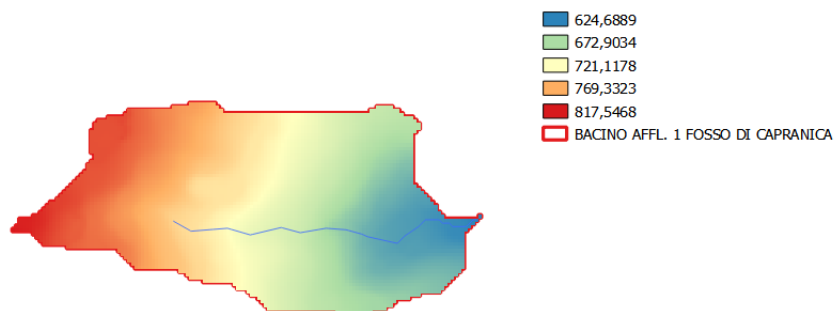
ELEVAZIONE DEL TERRENO E PENDENZA

- BACINO DI MONTE DI FOSSO DI CAPRANICA -

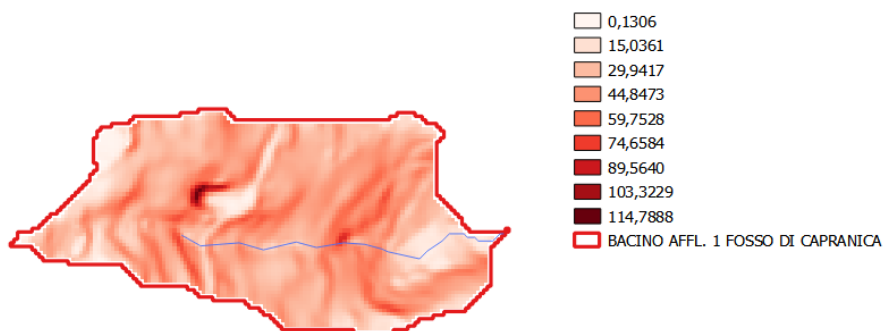


ELEVAZIONE DEL TERRENO E PENDENZA
- BACINO AFFLUENTE 1 FOSSO DI CAPRANICA -

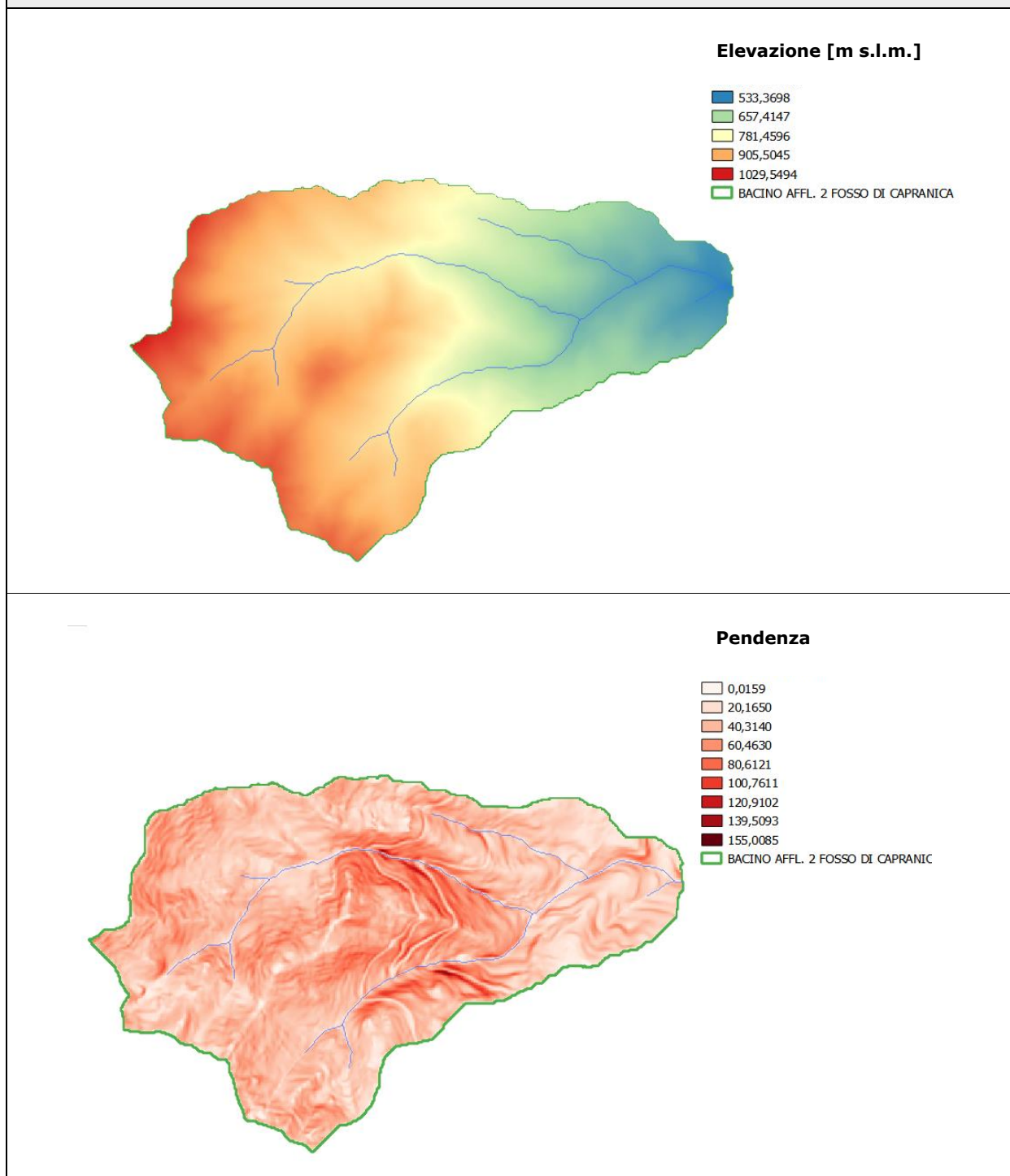
Elevazione [m s.l.m.]



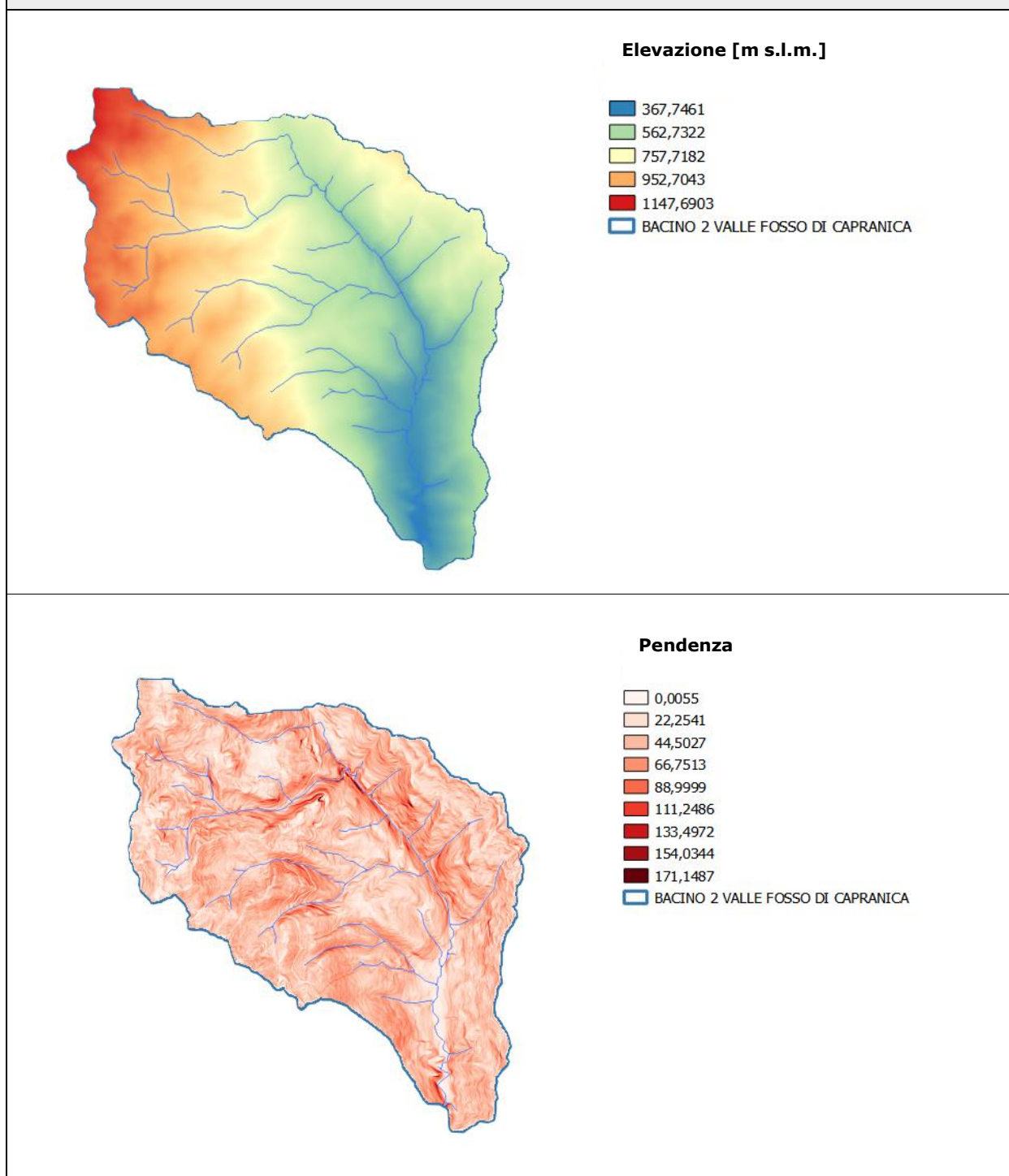
Pendenza



ELEVAZIONE DEL TERRENO E PENDENZA
- BACINO AFFLUENTE 2 FOSSO DI CAPRANICA -

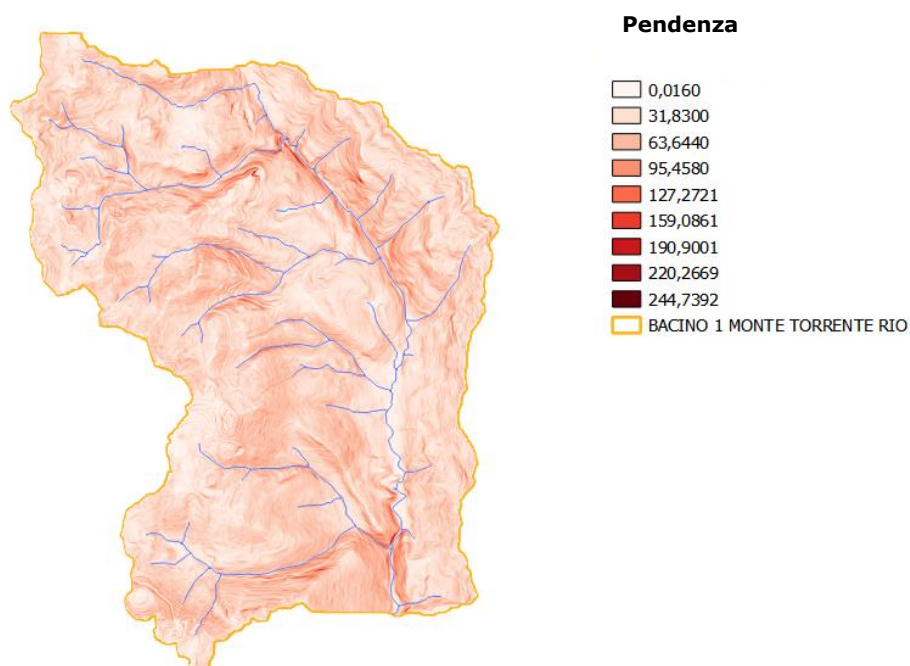
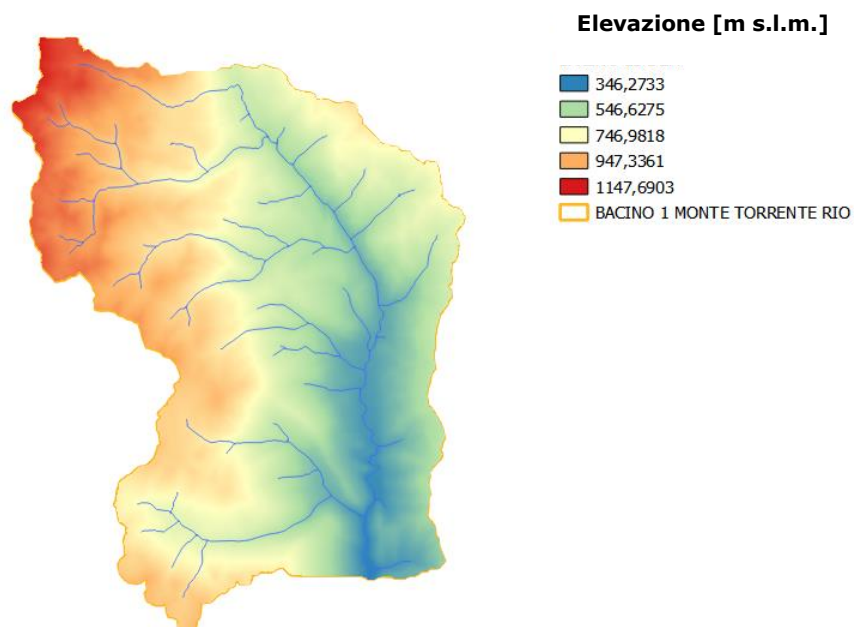


ELEVAZIONE DEL TERRENO E PENDENZA
- BACINO DI VALLE DI FOSSO DI CAPRANICA -



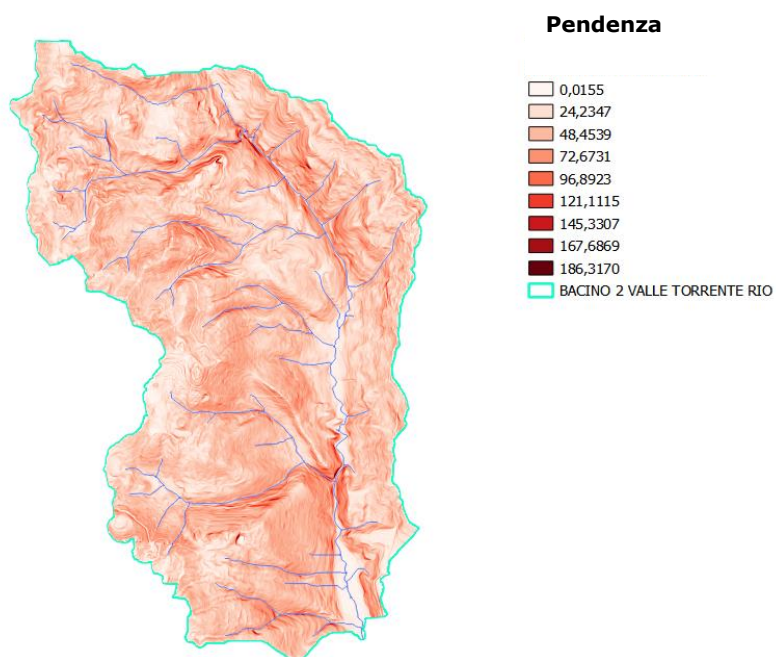
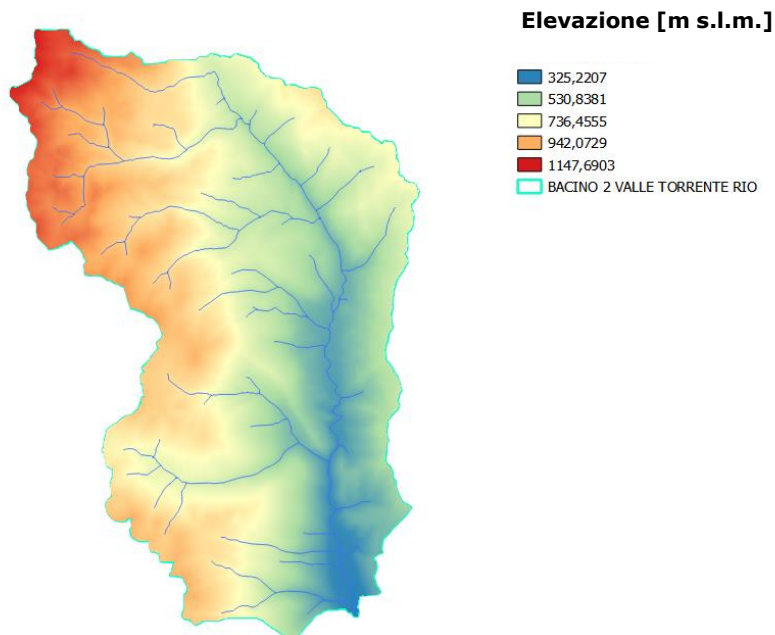
ELEVAZIONE DEL TERRENO E PENDENZA

- BACINO DI MONTE DEL TORRENTE RIO -



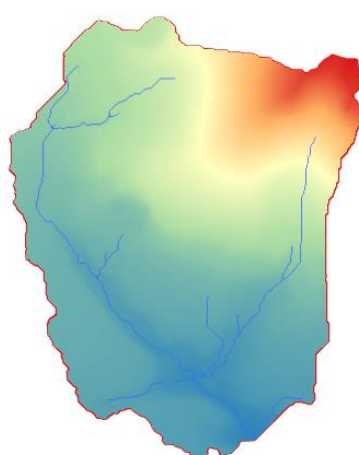
ELEVAZIONE DEL TERRENO E PENDENZA

- BACINO DI VALLE DEL TORRENTE RIO -

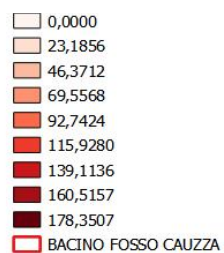
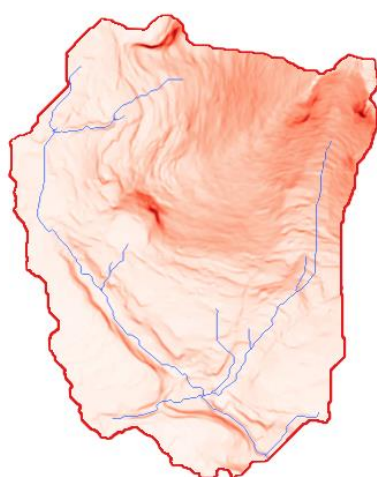


ELEVAZIONE DEL TERRENO E PENDENZA - BACINO DI FOSSO CAUZZA -

Elevazione [m s.l.m.]

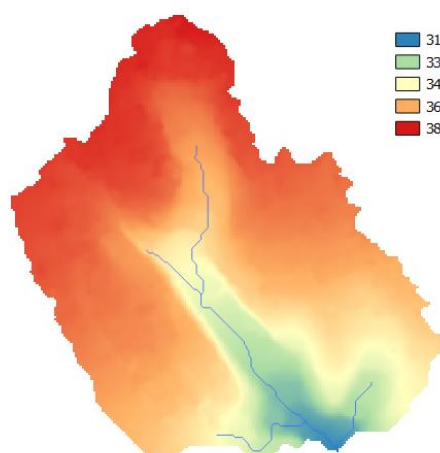


Pendenza



ELEVAZIONE DEL TERRENO E PENDENZA - BACINO FOSSO DEL PANTANO/S.CRISTINA -

Elevazione [m s.l.m.]



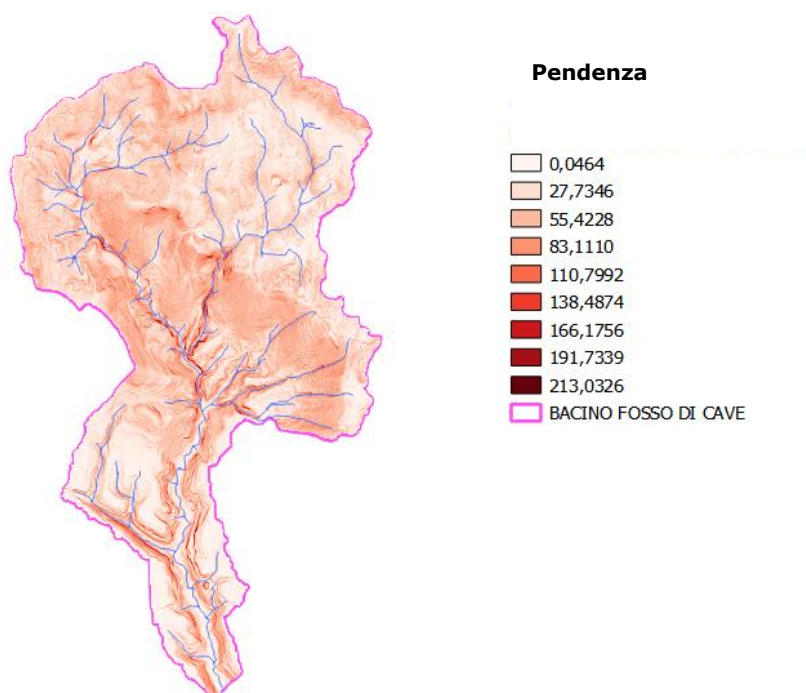
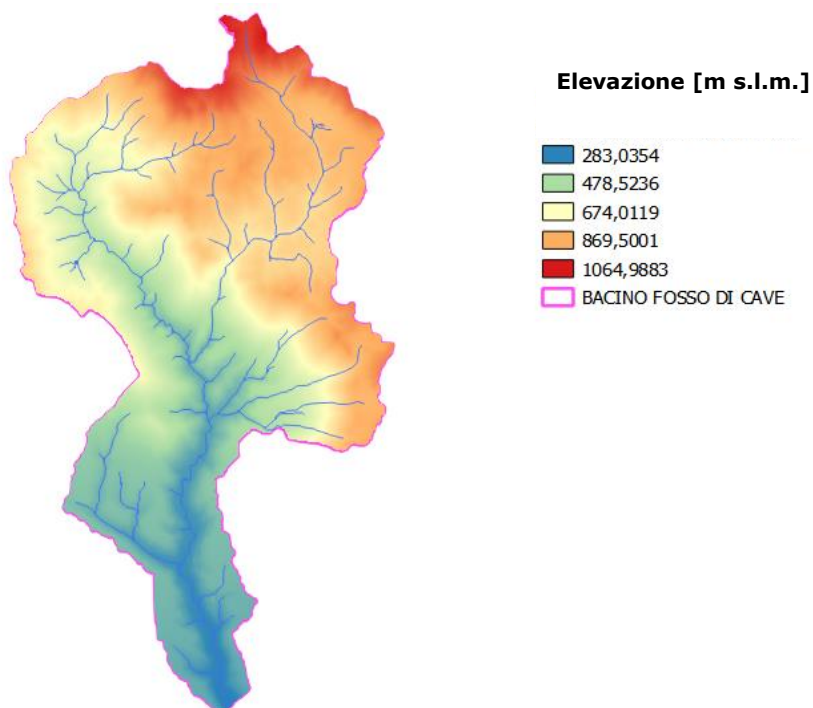
- 311,5211
- 330,2165
- 348,9120
- 367,6075
- 386,3030

Pendenza

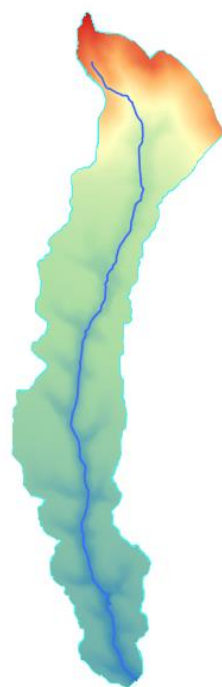


- 0,0168
- 12,2318
- 24,4467
- 36,6616
- 48,8765
- 61,0915
- 73,3064
- 84,5817
- 93,9778
- BACINO FOSSO DEL PANTANO S.CRISTINA

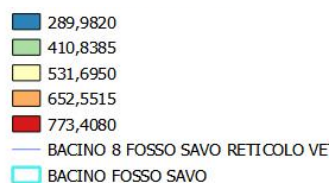
ELEVAZIONE DEL TERRENO E PENDENZA - BACINO DI FOSSO DI CAVE -



ELEVAZIONE DEL TERRENO E PENDENZA - BACINO DI FOSSO SAVO -



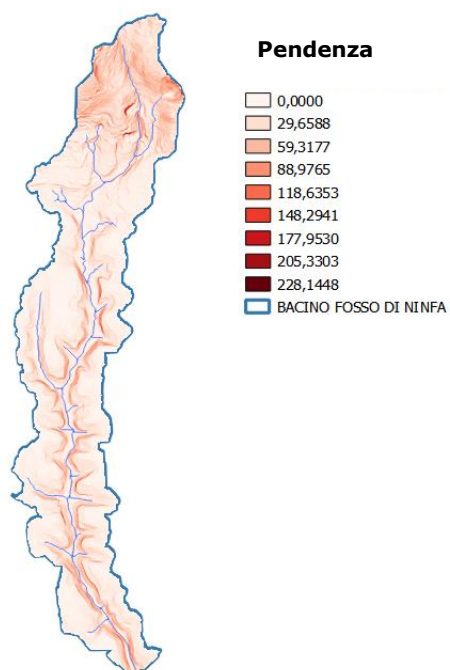
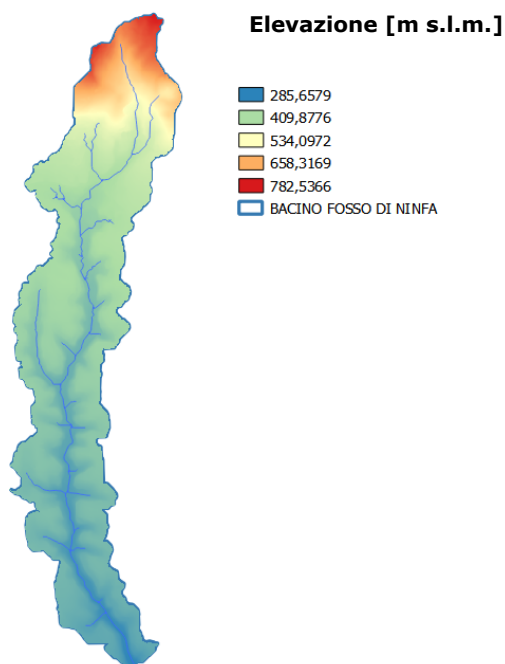
Elevazione [m s.l.m.]



Pendenza



ELEVAZIONE DEL TERRENO E PENDENZA - BACINO DI FOSSO DI NINFA -



Tenendo conto delle caratteristiche geomorfologiche e geometriche dei bacini scolanti, al fine di determinare i coefficienti di afflusso e le aree che contribuiscono alla generazione degli afflussi sono state analizzate le tipologie di suoli presenti e la distribuzione dell'uso del suolo relativo.

Le caratteristiche di copertura e uso del territorio possono essere valutate utilizzando la Carta di Uso del Suolo (CUS) e la Carta Geologica della Regione Lazio informatizzata. La prima è la carta tematica che rappresenta lo stato di utilizzo del territorio e si inquadra all'interno del progetto Corine Land Cover (CLC) dell'Unione Europea, basato su immagini satellitari SPOT-4 HRVIR, SPOT 5 HRG e/o IRS P6 LISS III, la seconda è invece organizzata in tre principali campi gerarchici: classe orogenica, ambito deposizionale e litologia.

Nelle seguenti immagini ne vengono riportati gli estratti relativi alle aree di interesse.

[illegible]

Figura 5 - Uso del suolo nei bacini di studio

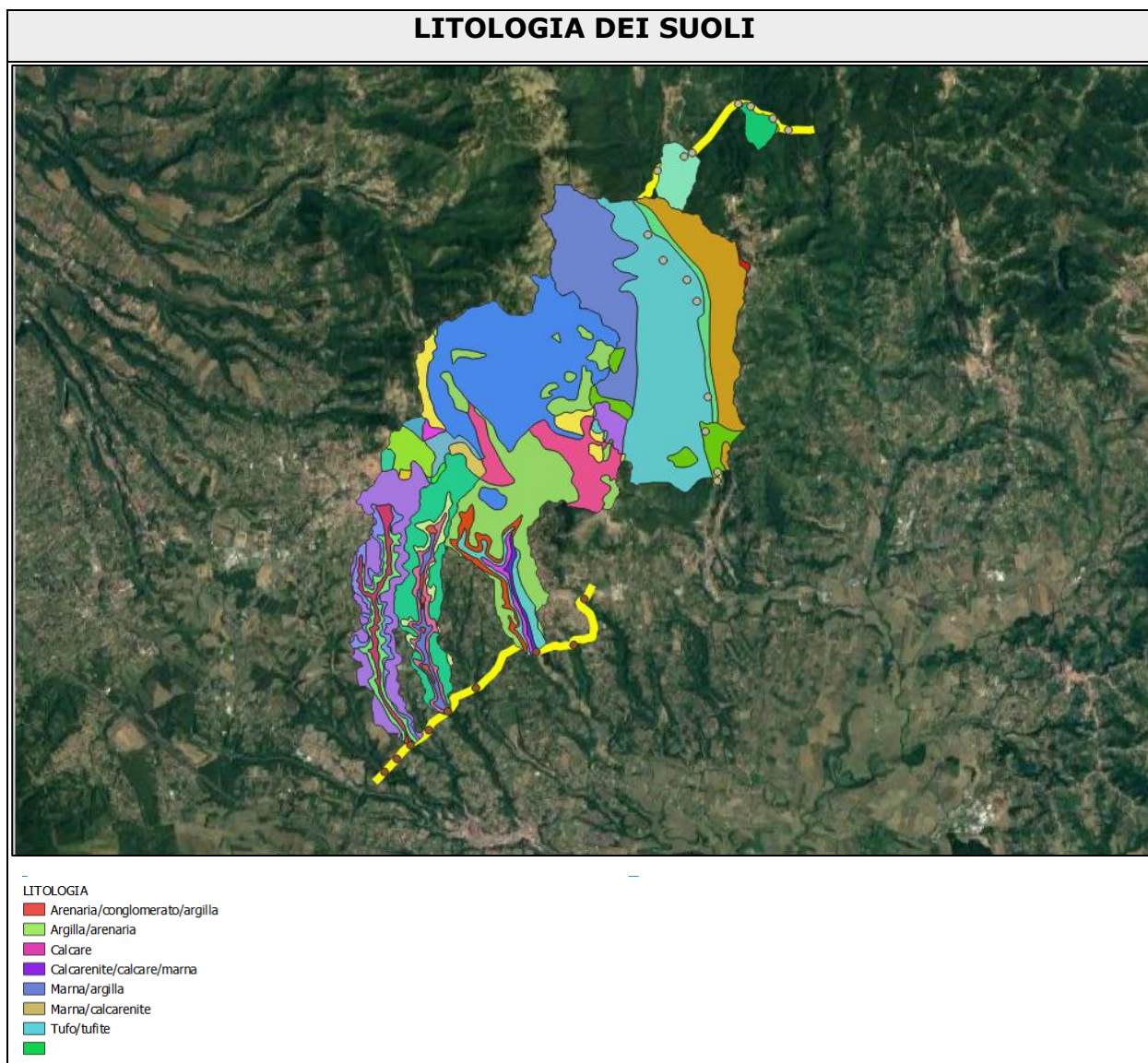


Figura 6 – Formazioni geolitologiche nei bacini di studio

3.2 Aspetti climatici

Dopo aver individuato le caratteristiche morfologiche dei bacini di studio, ai fini dell'individuazione delle curve di probabilità pluviometrica ai vari i tempi di ritorno si è proceduto alla valutazione degli eventi piovosi estremi mediante la procedura VA.PI. (Valutazione Piene) elaborata dal Gruppo Nazionale per la Difesa dalle Catastrofi Idrogeologiche (GGNDCI) del CNR.

Per garantire l'omogeneità e la confrontabilità dei risultati a livello nazionale viene adottato il modello regionale TCEV, modificato al terzo livello attraverso l'introduzione di un modello a tre parametri per la valutazione delle piogge intense.

La distribuzione di probabilità delle massime altezze di pioggia giornaliere, h_d , viene espressa nella forma:

$$P(h_d) = e^{-\Lambda_1} e^{-\beta \frac{\mu_d}{\mu_{hd}} - \Lambda^* \Lambda_1^{\frac{1}{\Theta^*}}} e^{-\frac{\beta h_d}{\Theta^* \mu_{hd}}}$$

Dove μ_{hd} è la media di h_d , Λ^* e Θ^* sono due parametri da cui dipende il coefficiente di asimmetria della distribuzione, Λ_1 è un parametro che insieme ai due precedenti determina il coefficiente di variazione, e β è una funzione dei tre precedenti parametri.

Sostituendo nell'equazione precedente il *coefficiente di crescita*:

$$k = \frac{h_d}{\mu_{hd}}$$

Si ottiene

Equazione 1

$$P(k) = e^{-\Lambda_1} e^{-\beta k} - \Lambda^* \Lambda_1^{\frac{1}{\Theta^*}} e^{-\frac{\beta}{\Theta^*} k}$$

che in forma implicita fornisce la curva di crescita $k(T)$ della variabile h_d , dove T è il tempo di ritorno di h_d :

$$T = \frac{1}{1 - P(k)}$$

Le elaborazioni relative all'applicazione di tale modello fanno riferimento ad una procedura di regionalizzazione gerarchica in cui i parametri sono stati valutati per scale regionali differenti.

Al primo e al secondo livello di regionalizzazione si identificano tre regioni omogenee, in cui l'ipotesi della costanza del coefficiente di variazione e del coefficiente di asimmetria può essere accettata:

- zona A (Tirrenica), che interessa la fascia del litorale tirrenico e si protende all'interno lungo le valli dei principali corsi d'acqua;
- zona B (Appenninica), che interessa l'ampia fascia dell'Appennino propriamente detto, con le propaggini dei colli Albani, e i monti Lepini, Ausoni e Aurunci, nonché, separati da questa zona, i gruppi montuosi nell'entroterra tirrenico a nord-ovest del Tevere (i massicci dell'Amiata e del Cetona con i monti Vulsini; e i monti Cimini con i monti della Tolfa e i monti Sabatini);
- zona C (Adriatica), che interessa una ristretta fascia del litorale adriatico e si protende con ristrette lingue lungo le valli dei corsi d'acqua.

I parametri Λ^* e Θ^* determinati al primo livello di regionalizzazione per le tre zone sono indicati nella tabella Tabella 1:

Tabella 1 - Parametri del primo livello di regionalizzazione

Zona	Λ^*	Θ^*
A	0.174	3.49
B	0.762	1.241
C	0.795	2.402

Il parametro Λ_1 , determinato al secondo livello di regionalizzazione per le tre zone, e la corrispondente funzione β sono indicati nella Tabella 2.

Tabella 2 - Parametri al secondo livello di regionalizzazione

Zona	Λ_1	β
A	29.31	4.48
B	22.02	4.359
C	27.81	5.301

Più utile dal punto di vista pratico è la forma inversa della Equazione 1 per cui, fissato un valore T del periodo di ritorno, si ricava il corrispondente valore del coefficiente di crescita K_T . Per la distribuzione TCEV tale relazione non è analiticamente ottenibile. Si riportano di seguito, nella Tabella , i valori di K_T ottenuti numericamente dalla Equazione 1 per alcuni valori del periodo di ritorno.

Tabella 3 - Valori teorici del coefficiente probabilistico di crescita K_T per le piogge giornaliere, per alcuni valori del periodo di ritorno T .

Tabella 3- Parametri al secondo livello di regionalizzazione

T (anni)	2	5	10	20	25	40	50	100	200	500	100
K_T (SZOA)	0.89	1.22	1.49	1.84	1.97	2.29	2.45	2.98	3.52	4.23	4.77
K_T (SZOB)	0.96	1.25	1.45	1.64	1.7	1.83	1.89	2.07	2.26	2.51	2.70
K_T (SZOC)	0.9	1.29	1.59	1.9	2.01	2.22	2.32	2.64	2.96	3.38	3.70

Considerata la relativa limitatezza dei dati pluviografici rispetto alla quantità di dati pluviometrici, il modello probabilistico proposto impiega l'informazione regionale stabilita per i massimi annuali delle piogge giornaliere relative alle piogge brevi. Per impiegare l'informazione regionale, si è assunta l'ipotesi che la curva di crescita, stabilita per i massimi delle piogge giornaliere, sia valida anche per rappresentare la distribuzione di probabilità dei coefficienti probabilistici di crescita dei massimi annuali delle piogge di durata inferiore. Al terzo livello di regionalizzazione sono individuate delle zone omogenee in cui è accettabile l'ipotesi che la media del massimo annuale dell'altezza

giornaliera μ_{hd} , che prende il nome di pioggia indice, dipenda linearmente dalla sola quota z della stazione.

Equazione 2

$$\mu_{hd} = CZ + D$$

I parametri di tale equazione sono univoci nell'ambito di aree pluviometriche omogenee (APO). Le APO sono in totale 78. I sottobacini oggetto di studio ricadono per il tratto di monte all'interno della APO B21 e APO B24, mentre per il tratto di valle all'interno della APO B23.

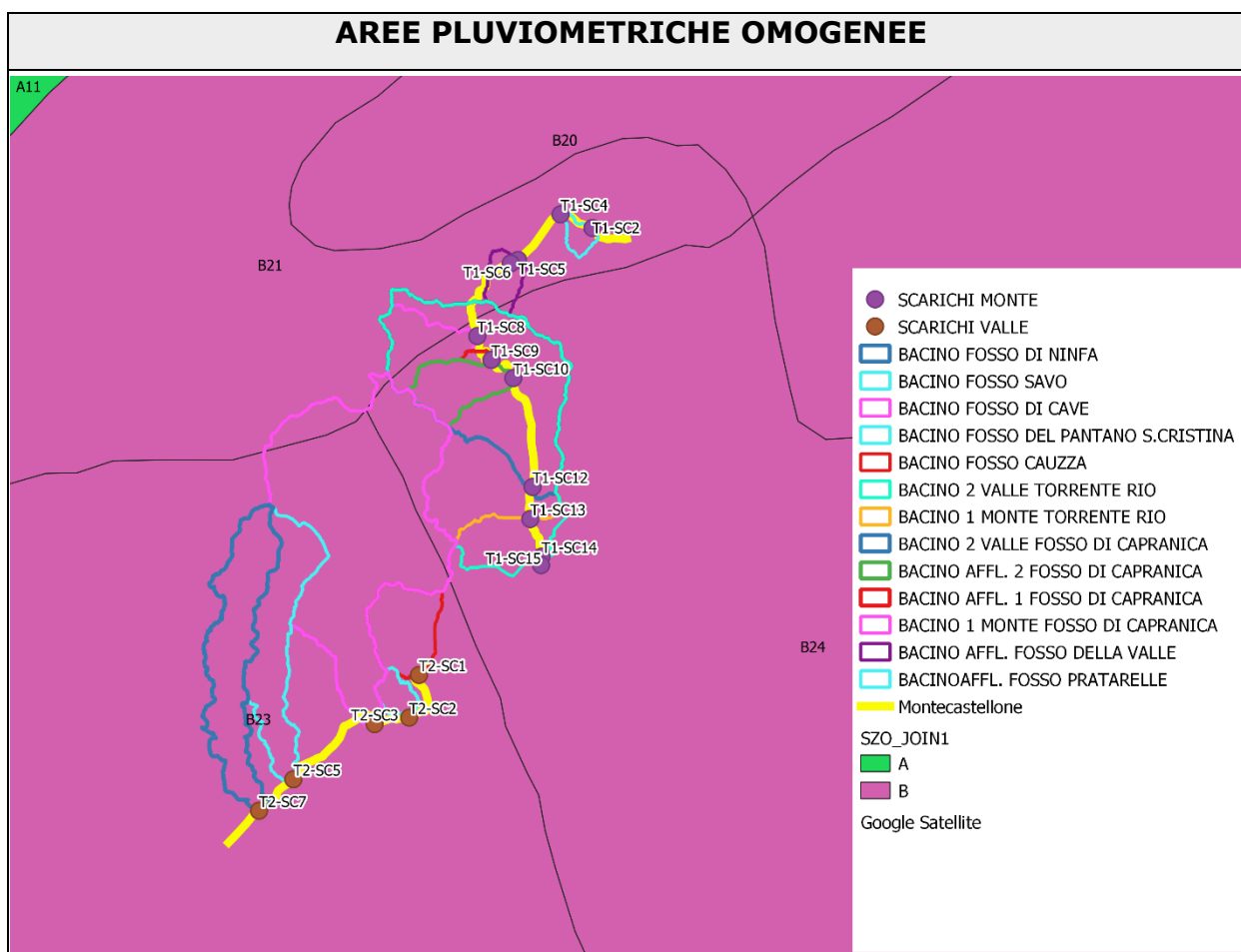


Figura 7 – Area pluviometrica omogenea per l'area di interesse

I parametri della regressione assumono per le rispettive sottozone di appartenenza i valori indicati nella Tabella .

Tabella 4 - Terzo livello di regionalizzazione: parametri della regressione della media sulla quota per la sottozona

Sottozona	C	D
	(mm/m)	(mm)
B21	0,15691	16,83
B23	0,04972	0,140
B24	0,07960	30,38

Per ottenere le leggi di probabilità pluviometrica, si considera una relazione durata-intensità-frequenza, attraverso una legge del tipo:

Equazione 3

$$i_t(T) = \frac{a(T)}{(b+t)^m}$$

Dove:

- b è un parametro di trasformazione della scala temporale, indipendente sia dalla durata t , sia dal tempo di ritorno;
- m è un parametro adimensionale compreso tra 0 e 1, indipendente sia dalla durata, sia dal tempo di ritorno;
- $a(T)$ è un parametro dipendente dal tempo di ritorno, ma indipendente dalla durata

L' Equazione 3 può essere messa nella forma:

Equazione 4

$$i_t(T) = i_0(T) \left(\frac{b}{b+t} \right)^m$$

Dove $i_0(T)$ è l'intensità istantanea con tempo di ritorno T . La pioggia indice è data dalla media di i_t , che risulta:

Equazione 5

$$\mu_{it}(T) = \mu_{i0}(T) \left(\frac{b}{b+t} \right)^m$$

Il coefficiente di crescita da introdurre nella Equazione 1 è quindi:

Equazione 6

$$k = \frac{i_t}{\mu_{i0}} \left(\frac{b+t}{b} \right)^m$$

Da cui, infine

Equazione 7

$$i_t = k \mu_{i0} \left(\frac{b}{b+t} \right)^m$$

Utile per il calcolo dell'intensità di pioggia in dipendenza della durata e del tempo di ritorno.

L'esponente m e il parametro di deformazione temporale b vengono assunti indipendenti dal tempo di ritorno T , in modo da imporre il parallelismo sul piano logaritmico delle leggi IDF (intensità durata frequenza) relative a diversi tempi di ritorno. Per ricavare tali parametri sono state fatte le seguenti ipotesi:

1) su tutto il territorio considerato:

- a) l'intensità media di 24 ore μ_{i24} è proporzionale all'intensità media giornaliera μ_{id} e quindi $\mu_{i24} = \delta \mu_{id}$ dove il coefficiente di proporzionalità è assunto costante su tutto il territorio considerato, con valore $\delta=1.15$; dall'ipotesi a) discende che anche per μ_{i24} vale una relazione lineare con la quota:

Equazione 8

$$\mu_{i24} = \delta \frac{cz + d}{24}$$

- b) il rapporto tra l'intensità media della pioggia di 5' e quella della pioggia oraria è costante su tutta l'area esaminata, assunto pari al valore ottenuto dallo studio delle piogge intense della stazione pluviometrica di Roma (Macao):

$$r = \frac{\mu_{i5'}}{\mu_{i1}} = \left(\frac{b+1}{b+0.0833} \right)^m \text{ da cui si ricava per ciascuna zona}$$

$$\text{omogenea il coefficiente di trasformazione temporale: } b = \frac{1-0.0833r^{\frac{1}{m}}}{r^{\frac{1}{m}}-1}$$

2) sulle zone omogenee identificate per i massimi giornalieri dell'anno:

- a) l'intensità istantanea media μ_{i0} è dipendente dalla quota z della stazione pluviometrica secondo la relazione: $\frac{\mu_{i0}(z)}{\mu_{i0}} = \frac{\mu_{hd}(z)}{\mu_{hd}}$ dove $\overline{\mu_{i0}}$ e $\overline{\mu_{hd}}$ sono la media sulla zona omogenea di μ_{i0} e μ_{hd} .

Da queste ipotesi si ricava per ciascuna zona omogenea l'esponente m :

Equazione 9

$$m = \frac{\ln\left(\frac{\overline{\mu_{i0}}}{\overline{\mu_{i24}}}\right)}{\ln\left[1 + \frac{24(r^{1/m} - 1)}{1 - 0.0833r^{1/m}}\right]}$$

I valori regionali dei parametri b , m e $\overline{\mu_{i0}}/\overline{\mu_{i24}}$ che compaiono nella Equazione 9 e relativi alle sottozone B21- B23 - B24 sono riportati nella seguente tabella.

Tabella 5 – Parametri regionali delle relazioni IDF

Sottozona	b	m	$\overline{\mu_{i0}}/\overline{\mu_{i24}}$
B21	0,159	0,7690	47,72
B23	0,140	0,7387	44,94
B24	0,140	0,6792	40,38

Tempo di corrivazione ed intensità di pioggia

Per la determinazione del valore della pioggia totale P da inserire nella Equazione 11 è necessario dapprima calcolare il valore del tempo di corrivazione t_c così da ottenere un valore della pioggia critica mediante l'Equazione 7, cioè quella pioggia, supposta anche uniformemente distribuita sul bacino, che determina la portata massima nell'idrogramma di piena di tempo di ritorno T . La stima del tempo di corrivazione viene effettuata mediante il seguente metodo VAPI:

FORMULE ADOTTATE PER LA STIMA DEL TEMPO DI CORRIVAZIONE

Giandotti	$t_c = \frac{4\sqrt{A} + 1.5L}{0.8\sqrt{\bar{h} - h_s}}$	t_c : Tempo di corrivazione in ore A : area del bacino in km ² L : lunghezza asta principale in km $\bar{h}$: quota media del bacino h_s : quota della sezione di chiusura
Kirpich	$t_c = 0.93 \left(\frac{L}{\sqrt{\frac{h_{max} - h_{min}}{L}}} \right)^{0.77}$	t_c : Tempo di corrivazione in ore L : lunghezza asta principale in km h_{max} : quota massima del bacino h_{min} : quota minima del bacino
VAPI	$t_c = \begin{cases} t_{bK}, & \text{per } A < 1 \text{ km}^2 \\ t_{bG} \frac{(A-1)}{74} + t_{bK} \frac{(75-A)}{74}, & \text{per } 1 \leq A \leq 75 \text{ km}^2 \\ t_{bG}, & \text{per } A > 75 \text{ km}^2 \end{cases}$	t_{bK} : Tempo di corrivazione con Kirpich t_{bG} : Tempo di corrivazione con Giandotti A : area del bacino in km ²

Di fatto si tratta di una interpolazione tra la formula di Giandotti e quella di Kirpich. Tale formula è ritenuta valida per bacini di estensione maggiore di 1 Km² e minore di 75 Km². Per bacini minori vale la formulazione di Kirpich mentre per quelli maggiori di 75 Km² deve essere adottata la formula di Giandotti.

Per ogni bacino di studio si riporta il valore del tempo di corrivazione che assieme al CN definisce l'evento piovoso di riferimento:

Tabella 6 – Tempi di corrivazione	
Nome Bacino	t_c [h]
Affluente Fosso Pratarelle	0.10
Affluente Fosso della Valle	0.09
Fosso di Capranica (monte)	0.25
Affluente 1 Fosso di Capranica	0.05
Affluente 2 Fosso di Capranica	0.24
Fosso di Capranica (valle)	0.79
Torrente Rio (monte)	0.93
Torrente Rio (valle)	1.09
Fosso Cauzza	0.28
Fosso del Pantano/S.Cristina	0.19
Fosso di Cave	1.18

Fosso Savo	0.76
Fosso di Ninfa	0.93

Inserendo nell'equazione 7 tutti i parametri finora individuati e considerando i valori teorici del coefficiente probabilistico di crescita KT per le piogge giornaliere, è possibile determinare i seguenti valori di intensità di pioggia, per la durata pari al tempo di corrivazione, per diversi tempi di ritorno.

Tabella 7 – Intensità di pioggia per diversi TR – Bacino Affluente di Fosso Pratarelle

Tr(i)	i _{tb}
2	154,44
3	176,69
5	201,66
10	233,28
20	263,87
30	281,59
50	303,85
100	334,08
200	364,42
300	382,24
500	404,78
1000	435,50

Tabella 8 – Intensità di pioggia per diversi TR – Bacino Affluente Fosso della Valle

Tr(i)	i _{tb}
2	168,39
3	192,68
5	219,90
10	254,38
20	287,75
30	307,06
50	331,34
100	364,30
200	397,39
300	416,82
500	441,40
1000	474,90

Tabella 9 – Intensità di pioggia per diversi TR – Bacino Fosso di Capranica (monte)

Tr(i)	i _{rb}
2	169,78
3	194,24
5	221,69
10	256,45
20	290,08
30	309,55
50	334,02
100	367,26
200	400,61
300	420,20
500	444,97
1000	478,75

Tabella 10 – Intensità di pioggia per diversi TR – Bacino Affluente 1 Fosso di Capranica

Tr(i)	i _{rb}
2	122,59
3	140,27
5	160,08
10	185,18
20	209,47
30	223,53
50	241,20
100	265,20
200	289,29
300	303,43
500	321,32
1000	345,71

Tabella 11 – Intensità di pioggia per diversi TR – Bacino Affluente 2 Fosso di Capranica

Tr(i)	i _{rb}
2	76,35
3	87,36
5	99,70
10	115,34
20	130,46
30	139,22
50	150,23

100	165,17
200	180,17
300	188,98
500	200,12
1000	215,32

Tabella 12 – Intensità di pioggia per diversi TR – Bacino Fosso di Capranica (valle)

Tr(i)	i _{tb}
2	37,06
3	42,40
5	48,39
10	55,98
20	63,32
30	67,57
50	72,91
100	80,16
200	87,44
300	91,72
500	97,13
1000	104,50

Tabella 13 – Intensità di pioggia per diversi TR – Bacino Torrente Rio (monte)

Tr(i)	i _{tb}
2	33,32
3	38,12
5	43,51
10	50,34
20	56,94
30	60,76
50	65,56
100	72,09
200	78,63
300	82,48
500	87,34
1000	93,97

Tabella 14 – Intensità di pioggia per diversi TR – Bacino Torrente Rio (valle)

Tr(i)	i _{tb}
2	29,80
3	34,10
5	38,92

10	45,02
20	50,93
30	54,35
50	58,64
100	64,48
200	70,33
300	73,77
500	78,12
1000	84,05

Tabella 15 – Intensità di pioggia per diversi TR – Bacino Fosso Cauzza

Tr(i)	i _{rb}
2	73,74
3	84,38
5	96,30
10	111,40
20	126,01
30	134,47
50	145,10
100	159,54
200	174,03
300	182,54
500	193,30
1000	207,97

Tabella 16 – Intensità di pioggia per diversi TR – Bacino Fosso del Pantano/S.Cristina

Tr(i)	i _{rb}
2	84,77
3	96,98
5	110,69
10	128,04
20	144,84
30	154,56
50	166,78
100	183,37
200	200,02
300	209,81
500	222,17
1000	239,04

Tabella 17 – Intensità di pioggia per diversi TR – Bacino Fosso di Cave

Tr(i)	i _{rb}
2	35,86
3	41,03

5	46,83
10	54,18
20	61,28
30	65,40
50	70,57
100	77,59
200	84,63
300	88,77
500	94,01
1000	101,14

Tabella 18 – Intensità di pioggia per diversi TR – Bacino Fosso Savo

Tr(i)	i _{rb}
2	42,22
3	48,31
5	55,14
10	63,78
20	72,15
30	76,99
50	83,08
100	91,34
200	99,64
300	104,51
500	110,67
1000	119,07

Tabella 19 – Intensità di pioggia per diversi TR – Bacino Fosso di Ninfa

Tr(i)	i _{rb}
2	36,83
3	42,15
5	48,10
10	55,64
20	62,94
30	67,17
50	72,48
100	79,69
200	86,93
300	91,18
500	96,55
1000	103,88

3.3 Stima dei deflussi superficiali

Per il calcolo della portata che defluisce in alveo in seguito all'evento di pioggia è stato adottato il metodo del Curve Number (CN), sviluppato dal Soil Conservation Service (SCS) del Dipartimento dell'Agricoltura degli Stati Uniti, un metodo empirico che prevede l'attivazione del processo di ruscellamento al superamento della capacità di infiltrazione del suolo. Tale metodo permette di determinare il deflusso diretto o pioggia efficace (P_e) cioè la frazione della pioggia totale (P) che direttamente e in maniera preponderante contribuisce alla formazione dell'evento di piena.

Per il calcolo della pioggia efficace, il metodo SCS propone la seguente equazione:

Equazione 10

$$P_e = \frac{P_n^2}{P_n + S}$$

Dove:

P_e	Pioggia efficace o deflusso diretto (mm)
$P_n = P - I_A$	Pioggia netta (mm)
P	Pioggia totale (mm)
S	Capacità idrica massima del suolo o volume specifico di saturazione (mm)
$I_A = k_{ia} \cdot S$	Perdite iniziali (mm)
k_{ia}	Coefficiente di perdite iniziali

Da cui

Equazione 11

$$P_e = \frac{(P - k_{ia}S)^2}{(P - k_{ia}S) + S}$$

Le perdite iniziali (I_A) sono costituite da alcuni processi quali l'intercettazione della pioggia da parte delle chiome della vegetazione, dall'accumulo nelle locali depressioni del terreno e dall'imbibizione iniziale del terreno. Dai dati sperimentali tale parametro risulta correlato al volume specifico di saturazione o capacità idrica massima del suolo (S). La procedura proposta dal SCS, per l'ambiente agrario degli Stati Uniti, stima le perdite iniziali uguali ad un quinto del volume specifico di saturazione del terreno (S). Per la realtà italiana, si adotta un valore delle perdite iniziali tale che $0,1 \leq k_{ia} \leq 0,3$

Per i calcoli seguenti verrà utilizzato $k_{ia} = 0,2$

Il volume specifico di saturazione dipende dalla natura litologica e pedologica del terreno e dall'uso del suolo. L'equazione proposta dal S.C.S è rappresentabile sul piano $P - P_e$, con un numero infinito di curve comprese tra la bisettrice dove S è uguale a zero, e l'asse delle ascisse dove S assume il teorico valore infinito. Data la notevole variabilità del parametro S , si fa ricorso ad un artificio con il quale si determina il Curve Number (CN) utilizzando la seguente equazione che rappresenta sul piano $P - P_e$ una famiglia di curve:

Equazione 12

$$CN = \frac{25400}{254 + S}$$

Dove S è espresso in mm.

Esplicitando S si ha

Equazione 13

$$S = 25.4 * \left(\frac{1000}{CN} - 10 \right)$$

Il parametro CN è un fattore decrescente della permeabilità e risulta legato:

- alla tipologia litologica del suolo;
- all'uso del suolo;
- al grado di umidità del terreno prima dell'evento meteorico esaminato.

Per quanto riguarda la natura del suolo, l'SCS ha classificato i tipi di suolo in quattro gruppi:

CLASSIFICAZIONE DEI TIPI IDROLOGICI DI SUOLO SECONDO IL METODO SCS-CN	
A	Scarsa potenzialità di deflusso. Comprende sabbie profonde con scarsissimo limo e argilla; anche ghiaie profonde, molto permeabili.
B	Potenzialità di deflusso moderatamente bassa. Comprende la maggior parte dei suoli sabbiosi meno profondi che nel gruppo A, ma il gruppo nel suo insieme mantiene alte capacità di infiltrazione anche a saturazione.
C	Potenzialità di deflusso moderatamente alta. Comprende suoli sottili e suoli contenenti considerevoli quantità di argilla e colloidali, anche se meno che nel gruppo D. Il gruppo ha scarsa capacità di infiltrazione a saturazione.
D	Potenzialità di deflusso molto alta. Comprende la maggior parte delle argille con alta capacità di rigonfiamento, ma anche suoli sottili con orizzonti pressoché impermeabili in vicinanza delle superfici.

Nella tabella sottostante sono riportati, per tali gruppi, valori caratteristici del parametro CN anche con riferimento al tipo di copertura (uso del suolo).

VALORI CARATTERISTICI DEL PARAMETRO CN				
CN	Tipo idrologico Suolo			
Tipologie di uso del suolo	A	B	C	D
Suoli coltivati	67	76	83	86
Pascoli	54	70	80	85
Prati	30	58	71	78
Boschi e foreste con copertura modesta	45	66	77	83
Boschi e foreste con buona copertura dall'erosione e sottobosco	25	55	70	77
Aree a parco e di fruizione ricreativa				
-con copertura erbacea superiore al 75%	39	61	74	80
-con copertura erbacea dal 50 al 75%	49	69	79	84
Aree commerciali (impermeabili per l'85%)	89	92	94	95
Aree Industriali (impermeabili per il 72%)	81	88	91	93
Aree residenziali con percentuale media impermeabile				
-65%	77	85	90	92

VALORI CARATTERISTICI DEL PARAMETRO CN				
CN	Tipo idrologico Suolo			
Tipologie di uso del suolo	A	B	C	D
-38%	61	75	83	87
-30%	57	72	81	86
-25%	54	70	80	85
-20%	51	68	79	84
Parcheggi, aree coperte (impermeabili)	98	98	98	98
Strade				
-asfaltate	98	98	98	98
-inghiaiate	76	85	89	91

Sovrapponendo gli elementi uso e tipo di suolo si può attribuire un valore di CN per ogni "incrocio o sovrapposizione". Utilizzando poi come peso l'estensione di ciascuno di queste diverse sovrapposizioni si può determinare il CN, definito come valore medio pesato, per i bacini in esame.

Per quanto riguarda l'influenza dello stato di umidità del suolo all'inizio dell'evento meteorico, l'SCS individua tre classi, AMC I, AMC II e AMC III, caratterizzate da differenti condizioni iniziali (AMC=Antecedent Moisture Condition) a seconda del valore assunto dall'altezza di pioggia caduta nei 5 giorni precedenti l'evento meteorico. L'attribuzione della classe AMC si basa sui criteri riportati nella Tabella 20.

Tabella 20 - Attribuzione della classe AMC

Classe AMC	Stagione di riposo della vegetazione	Stagione di crescita della vegetazione
I	< 12.7 mm	<35.5 mm
II	12.7-28.0 mm	35.5-53.3 mm
III	>28.0 mm	>53.3 mm

I valori nella tabella precedente si riferiscono ad una condizione media di umidità del terreno all'inizio della precipitazione (classe II). Il CN così individuato può essere adattato a diverse condizioni di umidità attraverso le seguenti formule di conversione:

Equazione 14

$$CN(I) = \frac{CN(II)}{2.3 - 0.013CN(II)}$$

Equazione 15

$$CN(III) = \frac{CN(II)}{0.43 + 0.0057CN(II)}$$

Per lo studio dei bacini in esame si farà riferimento alla **classe AMC II**.

Infine, si precisa che il metodo proposto per la determinazione del CN è applicabile su pendii con acclività non superiori al 5% pertanto per pendii con pendenze superiori è stata introdotto il calcolo di un CN modificato (CN₂)

Equazione 16

$$CN_2 = \frac{CN_{sat} - CN}{3} \cdot [1 - 2 \cdot \exp(-13.86 \cdot \text{acclività})] + CN$$

dove:

Equazione 17

$$CN_{sat} = CN \cdot \exp[0.00673 \cdot (100 - CN)]$$

Considerate le tipologie di suolo presenti nei bacini di studio individuate tramite la carta dell'Uso del Suolo e la Carta Geologica regionale e considerando la media pesata in base all'area coperta dalle singole superfici, si perviene alle seguenti determinazioni del CN:

Tabella 21 – Tabella valori Curve Number

Nome Bacino	Tipo idrologico	Curve Number CN
Affluente Fosso Pratarelle	C	71.5
Affluente Fosso della Valle	D	83.6
Fosso di Capranica (monte)	B	58.71
Affluente 1 Fosso di Capranica	C	71.60
Affluente 2 Fosso di Capranica	C	76.41
Fosso di Capranica (valle)	C	73.08
Torrente Rio (monte)	C	73.62
Torrente Rio (valle)	C	73.98
Fosso Cauzza	B	71.09
Fosso del Pantano/S.Cristina	B	78.09
Fosso di Cave	B	63.17
Fosso Savo	B	68.39
Fosso di Ninfa	B	84.41

3.4 Analisi della portata al colmo

La valutazione delle portate al colmo di piena viene effettuata mediante il metodo SCS (Soil Conservation Service). La piena viene semplificata con un idrogramma triangolare asimmetrico. Infatti nelle numerose piene che costituiscono la base sperimentale il SCS ha rilevato che mediamente i 3/8 (ovvero il 37.5%) del deflusso diretto transitano durante la fase di concentrazione della portata (ramo ascendente dell'idrogramma) e i restanti 5/8 durante la fase di esaurimento.

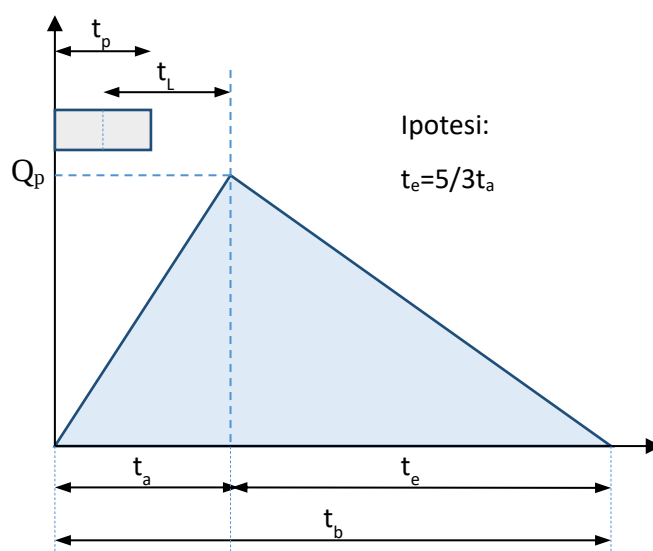


Figura 8 - Esempificazione della piena nel metodo SCS

Equazione 18

$$Q_p = 0,208 \frac{P_e A}{t_a}$$

Dove

Q_p Portata al colmo di piena in $m^3 s^{-1}$

P_e Pioggia efficace in mm

A Area del bacino in km^2

t_a Tempo di accumulo in ore

Nell'ipotesi di una pioggia di intensità costante, t_a vale

Equazione 19

$$t_a = 0,5t_p + t_L$$

Dove

- t_p Durata dell'evento meteorico in ore
- t_L Tempo di ritardo in ore (distanza fra il baricentro dello ietogramma e il picco dell'idrogramma triangolare)

Per $t_L \geq 1,67$ e

Equazione 20

$$t_a = t_p$$

Per $t_L < 1,67$

Per la determinazione del tempo di ritardo, espresso in ore, si utilizza la formula seguente:

Equazione 22

$$t_L = 0,6t_c$$

Per determinare la durata critica della precipitazione, si è scelto di considerarla cautelativamente pari al tempo di corrivazione del bacino t_c :

Equazione 23

$$t_p = t_c$$

Per il calcolo della pioggia efficace da inserire nella Equazione 18 si usa l'Equazione 11 ricordando che la pioggia totale P (mm) è data dalla

Equazione 21

$$P = i_{c,T}t_c$$

Dove

- $i_{c,T}$ E' l'intensità di pioggia critica di durata pari al tempo di corrivazione e con tempo di ritorno T , espressa in mm/h e determinata dall'Equazione 7
- t_c Tempo di corrivazione in ore

Per ogni bacino di studio, mediante la metodologia precedentemente descritta, si ottengono i seguenti risultati:

Tabella 21 – Tabelle risultati

Bacino Affl. Fosso Pratarelle	TR50	TR100	TR200
i_c (intensità) [mm/h]	281,59	334,1	364,42
P (pioggia cumulata) [mm]	27,54	32,67	35,64
S (capacità idrica max suolo) [mm]	78,07	78,07	78,07
Pe (efficace) [mm]	7,18	9,64	11,17
Q_p (m ³ /s)	5,96	8,00	9,28

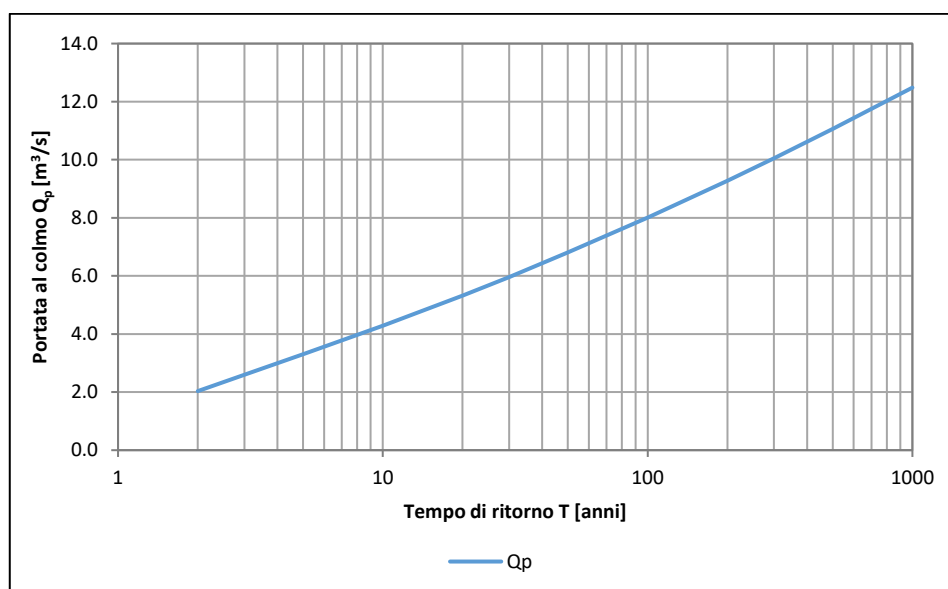


Figura 9 - Grafico della portata al colmo Q_p per differenti valori del tempo di ritorno T - Bacino affluente Fosso Pratarelle

Tabella 22 – Tabelle risultati

Bacino Affluente Fosso della Valle	TR50	TR100	TR200
i_c (intensità) [mm/h]	307,06	364,3	397,39
P (pioggia cumulata) [mm]	28,12	33,36	36,39
S (capacità idrica max suolo) [mm]	38,68	38,68	38,68
Pe (efficace) [mm]	11,84	15,45	17,64
Q_p (m ³ /s)	21,34	27,86	31,81

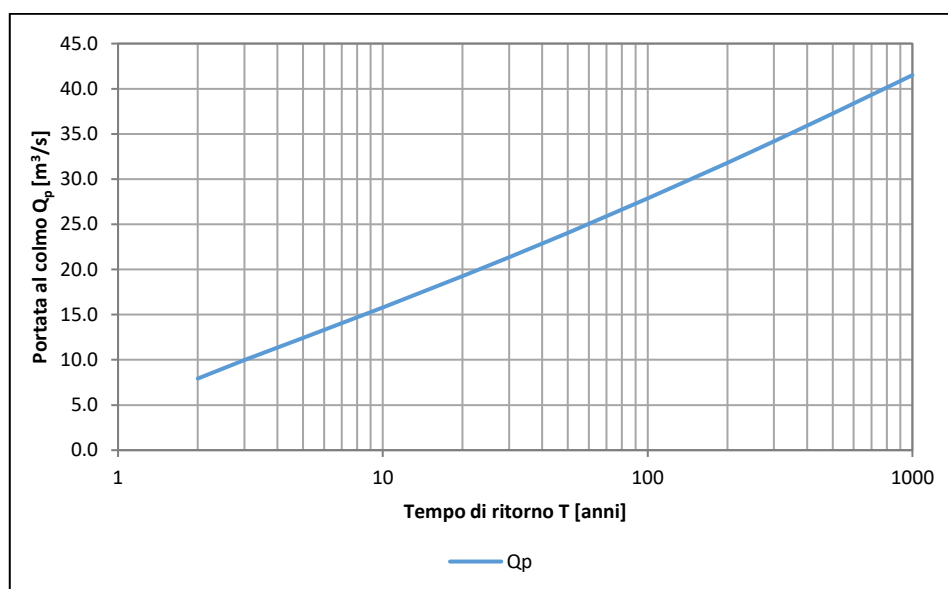


Figura 10 - Grafico della portata al colmo Q_p per differenti valori del tempo di ritorno T - Bacino Affluente Fosso della Valle

Tabella 23 – Tabelle risultati

Bacino Fosso di Capranica (monte)	TR50	TR100	TR200
i_c (intensità) [mm/h]	309,55	367,3	400,61
P (pioggia cumulata) [mm]	77,39	91,81	100,15
S (capacità idrica max suolo) [mm]	137,16	137,16	137,16
Pe (efficace) [mm]	27,91	36,81	42,27
Q_p [m ³ /s]	44,91	59,23	68,00

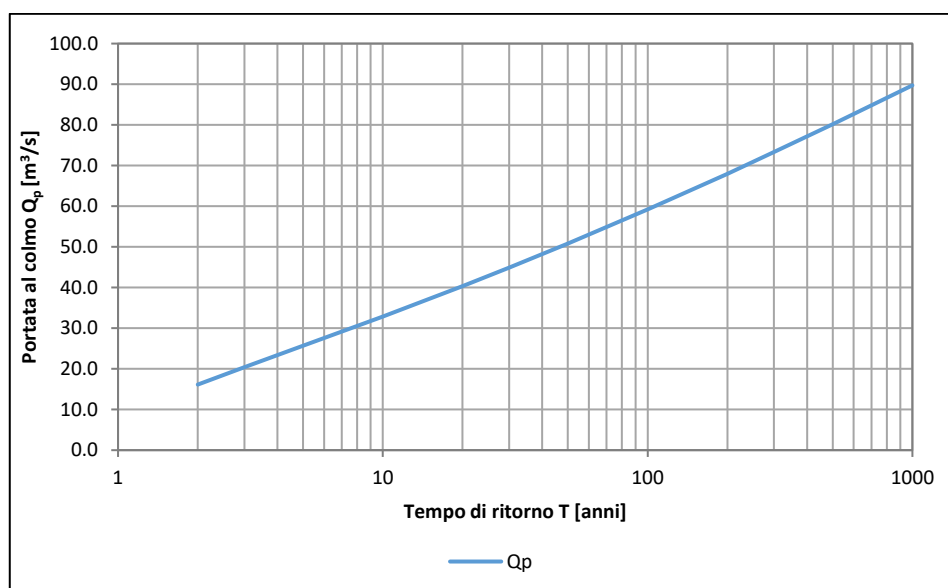


Figura 11 - Grafico della portata al colmo Q_p per differenti valori del tempo di ritorno T - Bacino Fosso di Capranica (monte)

Tabella 24 – Tabelle risultati

Bacino Affl. 1 Fosso di Capranica	TR50	TR100	TR200
ic (intensità) [mm/h]	223,53	265,2	289,29
P (pioggia cumulata) [mm]	11,32	13,43	14,65
S (capacità idrica max suolo) [mm]	76,26	76,26	76,26
Pe (efficace) [mm]	1,46	2,01	2,36
Qp (m3/s)	0,85	1,16	1,37

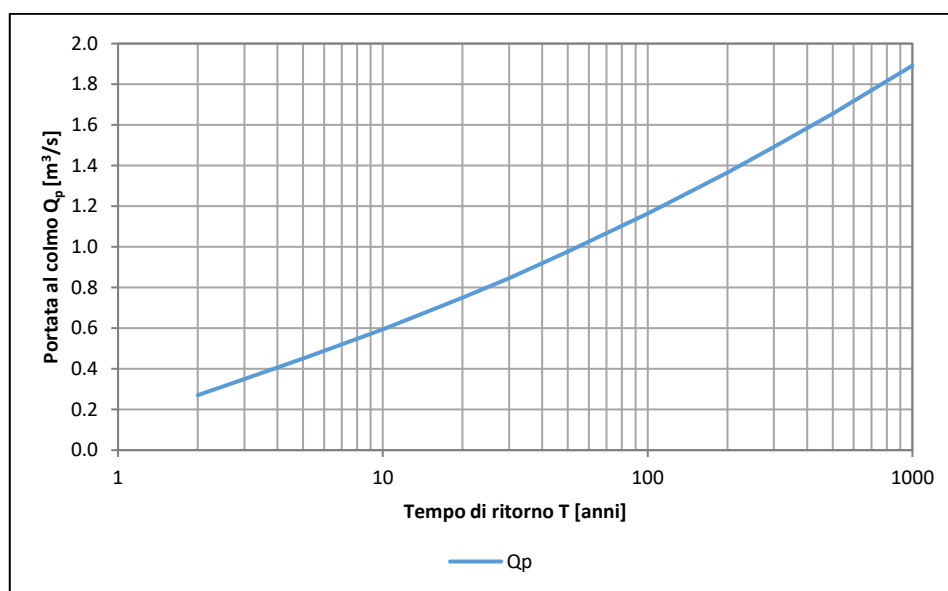


Figura 12 - Grafico della portata al colmo Q_p per differenti valori del tempo di ritorno T - Bacino Affluente 1 Fosso di Capranica

Tabella 25 – Tabelle risultati

Bacino Affl. 2 Fosso di Capranica	TR50	TR100	TR200
ic (intensità) [mm/h]	139,22	165,2	180,17
P (pioggia cumulata) [mm]	33,10	39,27	42,84
S (capacità idrica max suolo) [mm]	60,49	60,49	60,49
Pe (efficace) [mm]	11,71	15,46	17,76
Qp (m3/s)	18,65	24,62	28,29

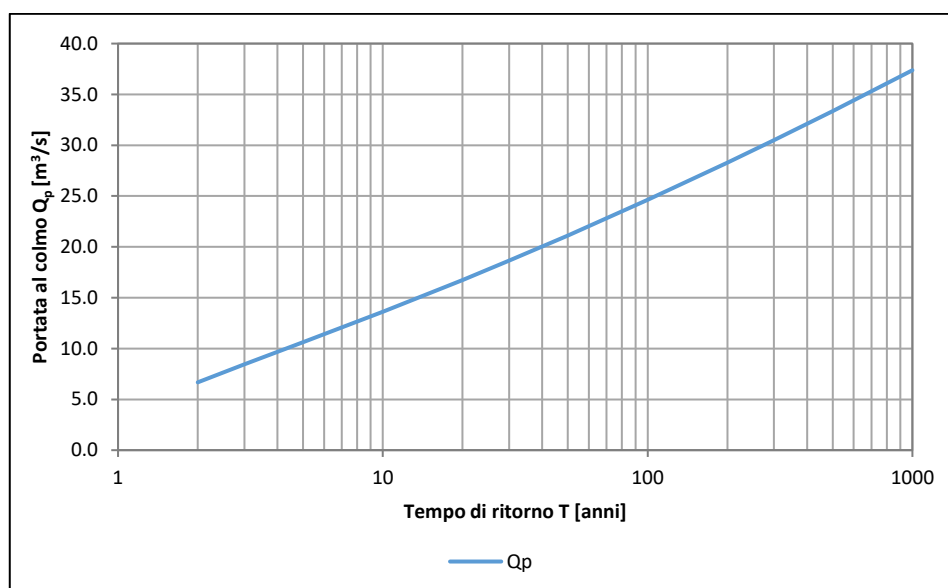


Figura 13 - Grafico della portata al colmo Q_p per differenti valori del tempo di ritorno T - Bacino Affluente 2 Fosso di Capranica

Tabella 26– Tabelle risultati

Bacino Fosso di Capranica (valle)	TR50	TR100	TR200
ic (intensità) [mm/h]	67,57	80,2	87,44
P (pioggia cumulata) [mm]	53,23	63,15	68,89
S (capacità idrica max suolo) [mm]	72,12	72,12	72,12
Pe (efficace) [mm]	13,58	19,65	23,43
Qp (m3/s)	36,34	52,59	62,72

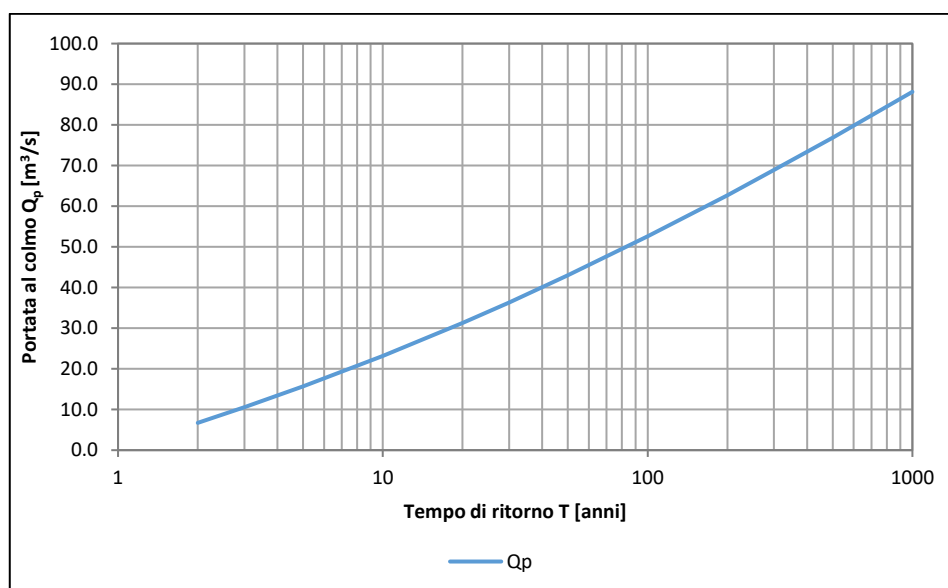


Figura 14 - Grafico della portata al colmo Qp per differenti valori del tempo di ritorno T - Bacino Fosso di Capranica (valle)

Tabella 27 – Tabelle risultati

Bacino Torrente Rio (monte)	TR50	TR100	TR200
ic (intensità) [mm/h]	60,76	72,1	78,63
P (pioggia cumulata) [mm]	56,43	66,95	73,04
S (capacità idrica max suolo) [mm]	70,14	70,14	70,14
Pe (efficace) [mm]	15,98	22,76	26,96
Qp (m3/s)	49,08	69,91	82,80

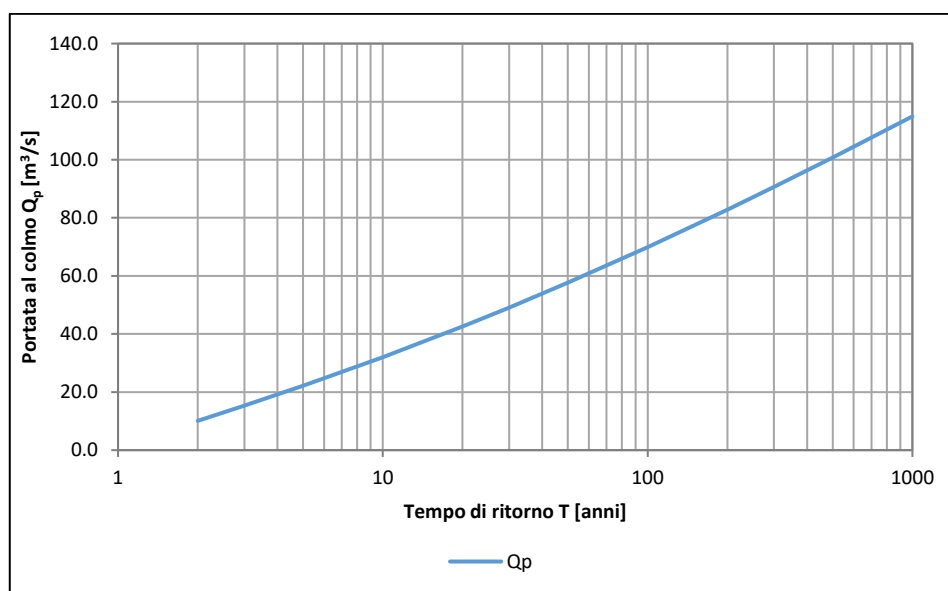


Figura 15 - Grafico della portata al colmo Q_p per differenti valori del tempo di ritorno T - Bacino Torrente Rio (monte)

Tabella 28 – Tabelle risultati

Bacino Torrente Rio (valle)	TR50	TR100	TR200
ic (intensità) [mm/h]	54,35	64,5	70,33
P (pioggia cumulata) [mm]	59,14	70,16	76,53
S (capacità idrica max suolo) [mm]	68,85	68,85	68,85
Pe (efficace) [mm]	18,02	25,39	29,93
Qp (m3/s)	54,16	76,32	89,96

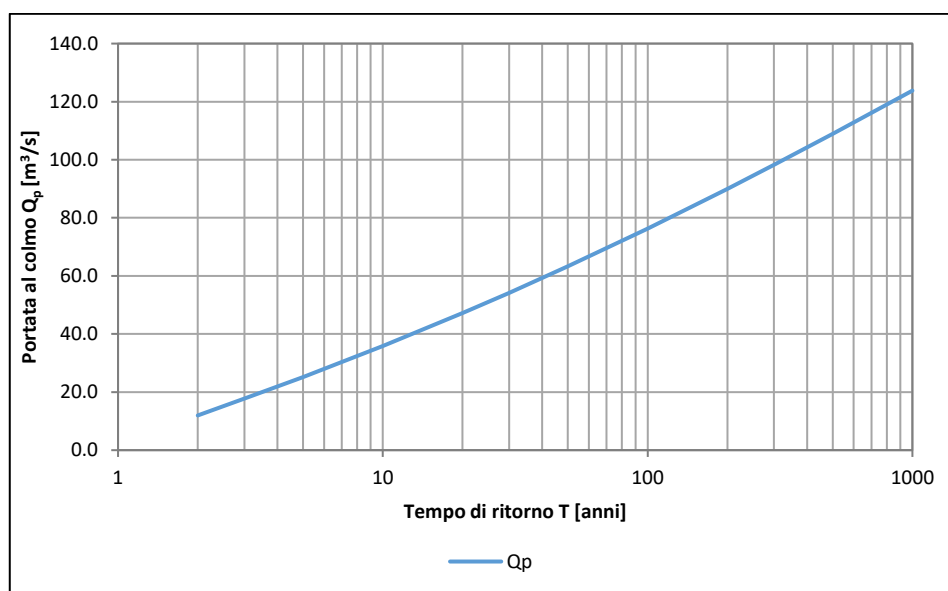
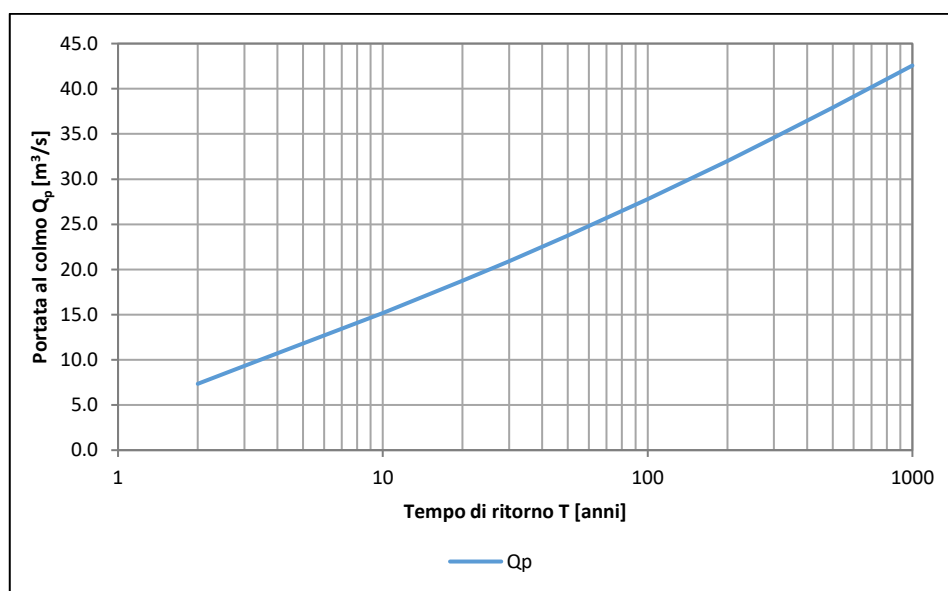


Figura 16 - Grafico della portata al colmo Q_p per differenti valori del tempo di ritorno T - Bacino Torrente Rio (valle)

Tabella 29 – Tabelle risultati

Bacino Fosso Cauzza	TR50	TR100	TR200
ic (intensità) [mm/h]	134,47	159,5	174,03
P (pioggia cumulata) [mm]	37,77	44,81	48,87
S (capacità idrica max suolo) [mm]	80,41	80,41	80,41
Pe (efficace) [mm]	12,07	16,03	18,48
Qp (m3/s)	20,91	27,77	32,01



**Figura 17 - Grafico della portata al colmo Q_p per differenti valori del tempo di ritorno T -
Bacino Fosso Cauzza**

Tabella 30 – Tabelle risultati

Bacino Fosso del Pantano/S.Cristina	<i>TR50</i>	<i>TR100</i>	<i>TR200</i>
ic (intensità) [mm/h]	154,56	183,4	200,02
P (pioggia cumulata) [mm]	30,01	35,61	38,84
S (capacità idrica max suolo) [mm]	60,38	60,38	60,38
Pe (efficace) [mm]	9,97	13,21	15,21
Qp (m3/s)	6,06	8,04	9,25

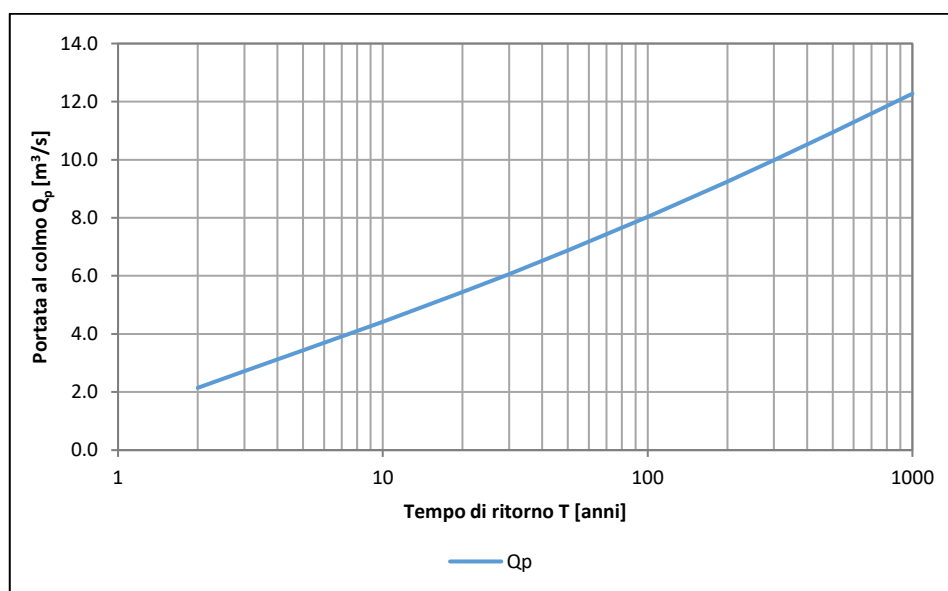


Figura 18 - Grafico della portata al colmo Q_p per differenti valori del tempo di ritorno T - Bacino Fosso del Pantano/S.Cristina

Tabella 31 – Tabelle risultati

Bacino Fosso di Cave	TR50	TR100	TR200
ic (intensità) [mm/h]	65,40	77,6	84,63
P (pioggia cumulata) [mm]	77,01	91,37	99,66
S (capacità idrica max suolo) [mm]	114,72	114,72	114,72
Pe (efficace) [mm]	17,32	25,56	30,75
Qp (m3/s)	48,45	71,51	86,01

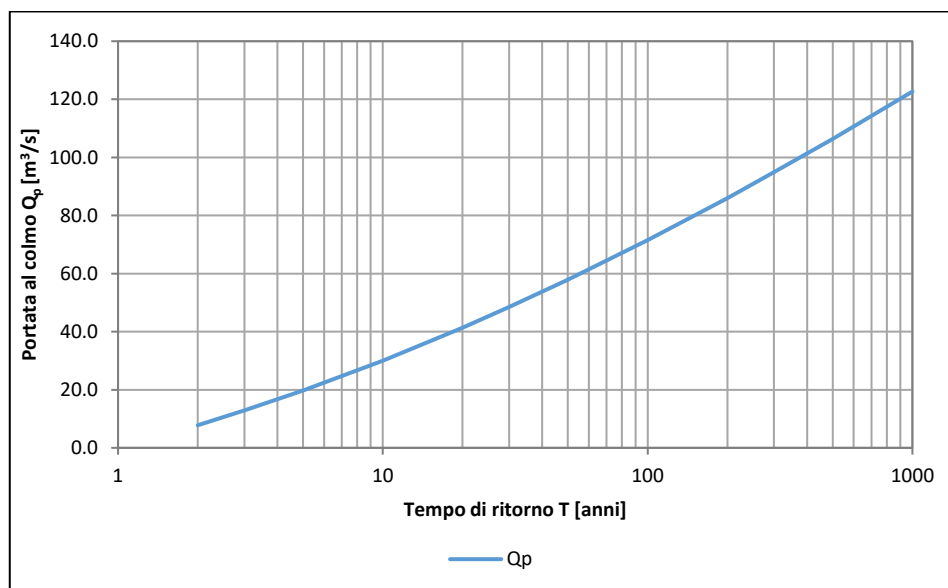


Figura 19 - Grafico della portata al colmo Q_p per differenti valori del tempo di ritorno T - Bacino Fosso di Cave

Tabella 32 – Tabelle risultati

Bacino Fosso Savo	<i>TR50</i>	<i>TR100</i>	<i>TR200</i>
ic (intensità) [mm/h]	76,99	91,3	99,64
P (pioggia cumulata) [mm]	58,72	69,67	75,99
S (capacità idrica max suolo) [mm]	91,59	91,59	91,59
Pe (efficace) [mm]	12,37	18,45	22,29
Qp (m3/s)	14,25	21,25	25,68

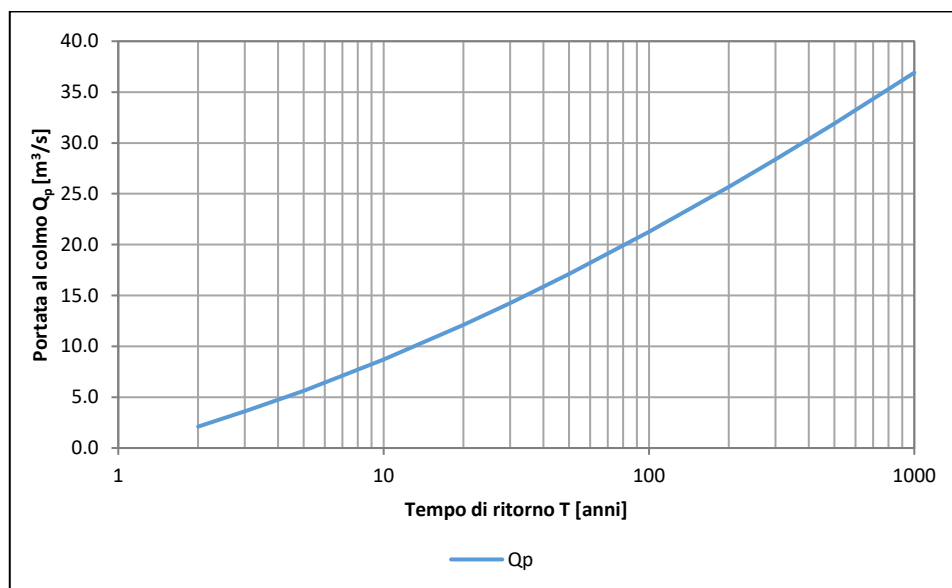


Figura 20 - Grafico della portata al colmo Q_p per differenti valori del tempo di ritorno T - Bacino Fosso Savo

Tabella 33 – Tabelle risultati

Bacino Fosso di Ninfa	TR50	TR100	TR200
ic (intensità) [mm/h]	67,17	79,7	86,93
P (pioggia cumulata) [mm]	62,69	74,38	81,13
S (capacità idrica max suolo) [mm]	37,12	37,12	37,12
Pe (efficace) [mm]	33,06	43,07	49,02
Qp (m3/s)	38,12	49,66	56,51

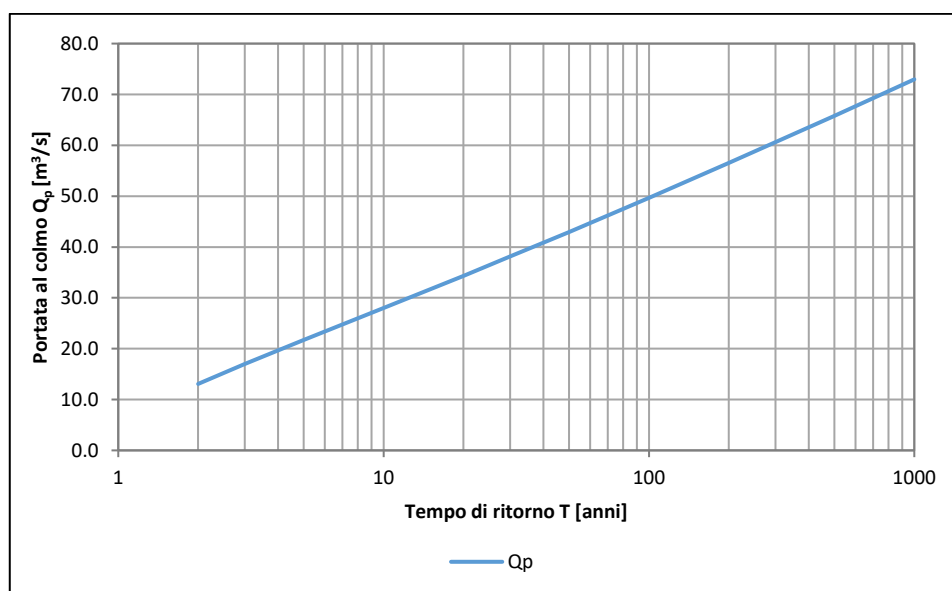


Figura 21 - Grafico della portata al colmo Q_p per differenti valori del tempo di ritorno T - Bacino Fosso di Ninfa

4 Verifica idraulica

Una volta stimate le portate transitanti in alveo si è proceduto con la valutazione dell'incidenza delle portate massime scaricate dai punti di scarico in relazione al deflusso naturale dei corsi d'acqua recettori con tempo di ritorno di 50, 100 e 200 anni.

Si è svolta una verifica della capacità di deflusso, sia in condizioni naturali (ante operam), sia con il contributo degli scarichi (post operam) valutando l'incidenza delle portate massime scaricate dai punti di scarico in relazione al deflusso naturale dei corsi d'acqua ricettori.

4.1 Descrizione dei punti di recapito dell'acquedotto di progetto

Di seguito vengono descritte brevemente le caratteristiche e le condizioni di funzionalità degli scarichi di vuotatura presenti lungo il tracciato dell'Adduttrice Monte Castellone – Colle S. Angelo. Per una trattazione più completa si rimanda all'elaborato A246 PDS R005 – Relazione idraulica e sugli aspetti tecnico – funzionali.

MACRO TRATTA T1: da Monte Castellone al partitore di Genazzano

- **Punto di scarico T1-SC2 e T2-SC4**

I punti di restituzione T1-SC2 e T1-SC4 si trovano nella macrotratta T1 di collegamento da Monte Castellone al partitore di Genazzano e recapitano le acque nel corpo idrico ricettore costituito da un'incisione del reticolo idrografico di interesse in destra idraulica del Fosso Pratarelle pertanto si assume cautelativamente che le portate di naturale deflusso nella sezione di chiusura individuata in corrispondenza del punto di scarico T1-SC2 individuato

dalle coordinate 2352765 E 4641008 N nel sistema di riferimento Monte Mario (EPSG 3004) ad una quota di 619 m s.l.m., siano le medesime per il punto di scarico T1-SC4 individuato dalle coordinate 2352109 E 4641263 N nel sistema di riferimento Monte Mario (EPSG 3004) ad una quota di 417 m s.l.m.

Gli scarichi saranno attivati esclusivamente in condizioni di manutenzione programmata.

L'invio delle acque verso il punto di restituzione T1-SC2 avviene a gravità per una portata di circa 0,44 m³/s.

In riferimento alla tabella di seguito riportata, per l'affluente del Fosso Pratarelle su cui insiste lo scarico T1-SC2, la portata scaricata ha un'incidenza sulla piena duecentennale pari al 4.7%.

Tabella 34 – Macrotratta T1 – Incidenza scarico T1-SC2 su Affl. Fosso Pratarelle

Scenario	Portata Ante operam [m ³ /s]	Portata Post Operam [m ³ /s]	Incidenza [%]
TR 50 anni	5.96	6.40	7.3%
TR 100 anni	8.00	8.44	5.5%
TR 200 anni	9.28	9.72	4.7%

L'invio delle acque verso il punto di restituzione T1-SC4 avviene a gravità per una portata di circa 0,44 m³/s.

In riferimento alla tabella di seguito riportata, per l'affluente del Fosso Pratarelle su cui insiste lo scarico T1-SC4, la portata scaricata ha un'incidenza sulla piena duecentennale pari al 4.7%.

Tabella 35 – Macrotratta T1 – Incidenza scarico T1-SC4 su Affl. Fosso Pratarelle

Scenario	Portata Ante operam [m ³ /s]	Portata Post Operam [m ³ /s]	Incidenza [%]
TR 50 anni	5.96	6.40	7.3%
TR 100 anni	8.00	8.44	5.5%
TR 200 anni	9.28	9.72	4.7%

- **Punti di scarico T1-SC5 e T1-SC6**

I punti di restituzione *T1-SC5* e *T1-SC6* si trovano nella macrotratta T1 di collegamento da Monte Castellone al partitore di Genazzano. Come già detto in premessa, sono ad una distanza di circa 210 m ed insistono sullo stesso corpo idrico recettore costituito da un affluente in destra idraulica di Fosso della Valle, pertanto si assume cautelativamente che le portate di naturale deflusso nella sezione di chiusura individuata in corrispondenza del punto di scarico *T1-SC5* individuato dalle coordinate 2351198 E 4640279 N nel sistema di riferimento Monte Mario (EPSG 3004) ad una quota di 473 m s.l.m., siano le medesime per il punto di scarico *T1-SC6* individuato dalle coordinate 2351040 E 4640255 N nel sistema di riferimento Monte Mario (EPSG 3004) ad una quota di 482 m s.l.m.

Gli scarichi saranno attivati esclusivamente in condizioni di manutenzione programmata. L'invio delle acque verso il punto di restituzione T1-SC5 avviene a gravità per una portata di circa 0,43 m³/s.

In riferimento alla tabella di seguito riportata, si ha un'incidenza della portata scaricata sulla piena duecentennale dell'Afluente di Fosso della Valle pari al 1,3 %.

Tabella 36 – Macrotratta T1 – Incidenza scarico T1-SC5 su Affluente Fosso derlla Valle

Scenario	Portata Ante operam [m ³ /s]	Portata Post Operam [m ³ /s]	Incidenza [%]
TR 50 anni	21.34	21.77	2%
TR 100 anni	27.86	28.29	1.5%
TR 200 anni	31.81	32.24	1.3%

L'invio delle acque verso il punto di restituzione T1-SC6 avviene a gravità per una portata di circa 0,41 m³/s.

In riferimento alla tabella di seguito riportata, si ha un'incidenza della portata scaricata sulla piena duecentennale dell'Afluente di Fosso della Valle pari al 1,3 %.

Tabella 37 – Macrotratta T1 – Incidenza scarico T1-SC6 su Affluente Fosso della Valle

Scenario	Portata Ante operam [m ³ /s]	Portata Post Operam [m ³ /s]	Incidenza [%]
TR 50 anni	21.34	21.75	1.9%
TR 100 anni	27.86	28.27	1.4%
TR 200 anni	31.81	32.22	1.3%

- **Punto di scarico T1-SC8**

Il punto di restituzione T1-SC8 si trova nella macrotratta T1 di collegamento *da Monte Castellone al partitore di Genazzano* e recapita le acque nel corpo idrico ricettore costituito dal Fosso di Capranica nel punto individuato dalle coordinate 2350348 E 4638712 N nel sistema di riferimento Monte Mario (EPSG 3004) ad una quota di 677 m s.l.m.

Lo scarico sarà attivato esclusivamente in condizioni di manutenzione programmata.

L'invio delle acque verso il punto di restituzione avviene a gravità per una portata di circa 0,27 m³/s.

In riferimento alla tabella di seguito riportata, per il Fosso di Capranica (monte) su cui insiste lo scarico T1-SC8, la portata scaricata ha un'incidenza sulla piena duecentennale pari a 0,4 %.

Tabella 38 – Macrotratta T1 – Incidenza scarico T1-SC8 sul Fosso di Capranica (monte)

Scenario	Portata Ante operam [m ³ /s]	Portata Post Operam [m ³ /s]	Incidenza [%]
----------	---	---	---------------

TR 50 anni	44.91	45.18	0.6%
TR 100 anni	59.23	59.5	0.46%
TR 200 anni	68.00	68.27	0.4%

- **Punto di scarico T1-SC9**

Il punto di restituzione T1-SC9 si trova nella macrotratta T1 di collegamento *da Monte Castellone al partitore di Genazzano* e recapita le acque nel corpo idrico ricettore costituito da un'incisione del reticolo idrografico di interesse, in destra idraulica del Fosso di Capranica nel punto individuato dalle coordinate 2350615 E 4638190 N nel sistema di riferimento Monte Mario (EPSG 3004) ad una quota di 642 m s.l.m.

Lo scarico sarà attivato esclusivamente in condizioni manutenzione programmata.

L'invio delle acque verso il punto di restituzione avviene a gravità per una portata di circa 0,24 m³/s.

In riferimento alla tabella di seguito riportata, per l'Afluente 1 del Fosso di Capranica su cui insiste lo scarico T1-SC9, la portata scaricata ha un'incidenza sulla piena duecentennale pari al 17%.

Tabella 39 – Macrotratta T1 – Incidenza scarico T1-SC9 sull'Afluente 1 del Fosso di Capranica

Scenario	Portata Ante operam [m ³ /s]	Portata Post Operam [m ³ /s]	Incidenza [%]
TR 50 anni	0.85	1.09	28%
TR 100 anni	1.16	1.4	20%
TR 200 anni	1.37	1.61	17.5%

- **Punto di scarico T1-SC10**

Il punto di restituzione T1-SC10 si trova nella macrotratta T1 di collegamento *da Monte Castellone al partitore di Genazzano* e recapita le acque

nel corpo idrico ricettore costituito da un'incisione del reticolo idrografico di interesse, in destra idraulica del Fosso di Capranica nel punto individuato dalle coordinate 2351101 E 4637789 N nel sistema di riferimento Monte Mario (EPSG 3004) ad una quota di 558 m s.l.m.

Lo scarico sarà attivato esclusivamente in condizioni di manutenzione programmata.

L'invio delle acque verso il punto di restituzione avviene a gravità per una portata di circa 0,33 m³/s.

In riferimento alla tabella di seguito riportata, per l'Affluente 2 del Fosso di Capranica su cui insiste lo scarico T1-SC10, la portata scaricata ha un'incidenza sulla piena duecentennale pari a 1,2%.

Tabella 40 – Macrotratta T1 – Incidenza scarico T1-SC10 sull'Affluente 2 del Fosso di Capranica

Scenario	Portata Ante operam [m ³ /s]	Portata Post Operam [m ³ /s]	Incidenza [%]
TR 50 anni	18.65	18.98	1.7%
TR 100 anni	24.62	24.95	1.3%
TR 200 anni	28.29	28.62	1.2%

- **Punto di scarico T1-SC12**

Il punto di restituzione T1-SC12 si trova nella macrotratta T1 di collegamento *da Monte Castellone al partitore di Genazzano* e recapita le acque nel corpo idrico ricettore costituito dal Fosso di Capranica nel punto individuato dalle coordinate 2351466 E 4635493 N nel sistema di riferimento Monte Mario (EPSG 3004) ad una quota di 410 m s.l.m.

Lo scarico sarà attivato esclusivamente in condizioni di manutenzione programmata.

L'invio delle acque verso il punto di restituzione avviene a gravità per una portata di circa 0,45 m³/s.

In riferimento alla tabella di seguito riportata, per il Fosso di Capranica (valle) su cui insiste lo scarico T1-SC12, la portata scaricata ha un'incidenza sulla piena duecentennale pari a 0,7 %.

Tabella 41 – Macrotratta T1 – Incidenza scarico T1-SC12 sul Fosso di Capranica (valle)

Scenario	Portata Ante operam [m ³ /s]	Portata Post Operam [m ³ /s]	Incidenza [%]
TR 50 anni	36.34	36.79	1.2%
TR 100 anni	52.59	53.04	0.8%
TR 200 anni	62.72	63.17	0.7%

- **Punto di scarico T1-SC13**

Il punto di restituzione T1-SC13 si trova nella macrotratta T1 di collegamento *da Monte Castellone al partitore di Genazzano* e recapita le acque nel corpo idrico ricettore costituito dal Torrente Rio nel punto individuato dalle coordinate 2351417 E 4634801 N nel sistema di riferimento Monte Mario (EPSG 3004) ad una quota di 348 m s.l.m.

Lo scarico sarà attivato esclusivamente in condizioni di manutenzione programmata.

L'invio delle acque verso il punto di restituzione avviene a gravità per una portata di circa 0,46 m³/s.

In riferimento alla tabella di seguito riportata, per il Torrente Rio (monte) su cui insiste lo scarico T1-SC13, la portata scaricata ha un'incidenza sulla piena duecentennale pari a 0,5%.

Tabella 42 – Macrotratta T1 – Incidenza scarico T1-SC13 sul Torrente Rio (monte)

Scenario	<i>Portata Ante operam [m³/s]</i>	<i>Portata Post Operam [m³/s]</i>	<i>Incidenza [%]</i>
TR 50 anni	49.08	49.54	0.9%
TR 100 anni	69.91	70.37	0.6%
TR 200 anni	82.80	83.26	0.5%

• **Punti di scarico T1-SC14 e T1-SC15**

I punti di restituzione *T1-SC14* e *T1-SC15* si trovano nella macrotratta T1 di collegamento da Monte Castellone al partitore di Genazzano. Come già detto in premessa, sono ad una distanza di circa 185 m ed insistono sullo stesso corpo idrico recettore Torrente Rio, pertanto si assume cautelativamente che le portate di naturale deflusso nella sezione di chiusura individuata in corrispondenza del punto di scarico *T1-SC14* individuato dalle coordinate 2351672 E 4634023 N nel sistema di riferimento Monte Mario (EPSG 3004) ad una quota di 330 m s.l.m., siano le medesime per il punto di scarico *T1-SC14* individuato dalle coordinate 2351672 E 4633865 N nel sistema di riferimento Monte Mario (EPSG 3004) ad una quota di 325 m s.l.m., pertanto si assume cautelativamente che le portate di naturale deflusso nella sezione di chiusura individuata in corrispondenza del punto di scarico *T1-SC15* siano le medesime per il punto di scarico *T1-SC14*.

Gli scarichi saranno attivati esclusivamente in condizioni di manutenzione programmata.

L'invio delle acque verso i punti di restituzione T1-SC14 e T1-SC15 avviene a gravità per una portata di circa 0,47 m³/s.

In riferimento alla tabella di seguito riportata, si ha un'incidenza delle portate scaricate sulla piena duecentennale del Torrente Rio (valle) pari a 0.5 %.

Tabella 43 – Macrotratta T1 – Incidenza scarico T1-SC14 e T1-SC15 su Torrente Rio (valle)

Scenario	<i>Portata Ante operam [m³/s]</i>	<i>Portata Post Operam</i>	<i>Incidenza [%]</i>
----------	--	--------------------------------	--------------------------

		$[m^3/s]$	
TR 50 anni	54.16	54.63	0.8%
TR 100 anni	76.32	76.79	0.6%
TR 200 anni	89.96	90.43	0.5%

MACROTRATTA T2: da Cave a Colle S. Angelo

- **Punto di scarico T2-SC1**

Il punto di restituzione T2-SC1 si trova nella macrotratta T2 di collegamento *da Cave a Colle S. Angelo (Valmontone)* e recapita le acque nel corpo idrico ricettore costituito dal Fosso Cauzza nel punto individuato dalle coordinate 2349097 E 4631533 N nel sistema di riferimento Monte Mario (EPSG 3004) ad una quota di 350 m s.l.m.

Lo scarico sarà attivato esclusivamente in condizioni di manutenzione programmata.

L'invio delle acque verso il punto di restituzione avviene a gravità per una portata di circa 0,14 m³/s.

In riferimento alla tabella di seguito riportata, per il Fosso Cauzza su cui insiste lo scarico T2-SC1, la portata scaricata ha un'incidenza sulla piena duecentennale pari a 0,4 %.

Tabella 44 – Macrotratta T2 – Incidenza scarico T2-SC1 sul Fosso Cauzza

Scenario	Portata Ante operam $[m^3/s]$	Portata Post Operam $[m^3/s]$	Incidenza [%]
TR 50 anni	20.91	21.05	0.6%
TR 100 anni	27.77	27.91	0.5%
TR 200 anni	32.01	32.15	0.4%

- **Punto di scarico T2-SC2**

Il punto di restituzione T2-SC2 si trova nella macrotratta T2 di collegamento *da Cave a Colle S. Angelo (Valmontone)* e recapita le acque nel corpo idrico ricettore costituito dal Fosso del Pantano/S. Cristina nel punto individuato dalle coordinate 2348860 E 4630640 N nel sistema di riferimento Monte Mario (EPSG 3004) ad una quota di 309 m s.l.m.

Lo scarico sarà attivato esclusivamente in condizioni di manutenzione programmata.

L'invio delle acque verso il punto di restituzione avviene a gravità per una portata di circa 0,20 m³/s.

In riferimento alla tabella di seguito riportata, per il Fosso del Pantano/S. Cristina su cui insiste lo scarico T2-SC2, la portata scaricata ha un'incidenza sulla piena duecentennale pari a 2,1 %.

Tabella 45 – Macrotratta T2 – Incidenza scarico T2-SC2 sul Fosso del Pantano/S. Cristina

Scenario	Portata Ante operam [m ³ /s]	Portata Post Operam [m ³ /s]	Incidenza [%]
TR 50 anni	6.06	6.26	3.3%
TR 100 anni	8.04	8.24	2.9%
TR 200 anni	9.25	9.45	2.1%

- **Punto di scarico T2-SC3**

Il punto di restituzione T2-SC3 si trova nella macrotratta T2 di collegamento *da Cave a Colle S. Angelo (Valmontone)* e recapita le acque nel corpo idrico ricettore costituito dal Fosso di Cave nel punto individuato dalle coordinate 2348137 E 4630525 N nel sistema di riferimento Monte Mario (EPSG 3004) ad una quota di 282 m s.l.m.

Lo scarico sarà attivato esclusivamente in condizioni di manutenzione programmata.

L'invio delle acque verso il punto di restituzione avviene a gravità per una portata di circa 0,23 m³/s.

In riferimento alla tabella di seguito riportata, per il Fosso di Cave su cui insiste lo scarico T2-SC3, la portata scaricata ha un'incidenza sulla piena duecentennale pari a 0,27%.

Tabella 47 – Macrotratta T2 – Incidenza scarico T2-SC3 sul Fosso di Cave

Scenario	Portata Ante operam [m ³ /s]	Portata Post Operam [m ³ /s]	Incidenza [%]
TR 50 anni	48.45	48.68	0.5%
TR 100 anni	71.51	71.74	0.3%
TR 200 anni	86.01	86.24	0.27%

- **Punto di scarico T2-SC5**

Il punto di restituzione T2-SC5 si trova nella macrotratta T2 di collegamento *da Cave a Colle S. Angelo (Valmontone)* e recapita le acque nel corpo idrico ricettore costituito dal Fosso Savo nel punto individuato dalle coordinate 2346394 E 4629389 N nel sistema di riferimento Monte Mario (EPSG 3004) ad una quota di 302 m s.l.m.

Lo scarico sarà attivato esclusivamente in condizioni di manutenzione programmata.

L'invio delle acque verso il punto di restituzione avviene a gravità per una portata di circa 0,21 m³/s.

In riferimento alla tabella di seguito riportata, per il Fosso Savo su cui insiste lo scarico T2-SC5, la portata scaricata ha un'incidenza sulla piena duecentennale pari a 0,8%.

Tabella 48 – Macrotratta T2 – Incidenza scarico T2-SC5 sul Fosso Savo

Scenario	Portata Ante operam [m^3/s]	Portata Post Operam [m^3/s]	Incidenza [%]
TR 50 anni	14.25	14.46	1.5%
TR 100 anni	21.25	21.46	0.9%
TR 200 anni	25.68	25.89	0.8%

• **Punto di scarico T2-SC7**

Il punto di restituzione T2-SC7 si trova nella macrotratta T2 di collegamento *da Cave a Colle S. Angelo (Valmontone)* e recapita le acque nel corpo idrico ricettore costituito dal Fosso di Ninfa nel punto individuato dalle coordinate 2345714 E 4628678 N nel sistema di riferimento Monte Mario (EPSG 3004) ad una quota di 298m s.l.m.

Lo scarico sarà attivato esclusivamente in condizioni di manutenzione programmata.

L'invio delle acque verso il punto di restituzione avviene a gravità per una portata di circa 0,11 m^3/s .

In riferimento alla tabella di seguito riportata, per il Fosso di Ninfa su cui insiste lo scarico T2-SC7, la portata scaricata ha un'incidenza sulla piena duecentennale pari a 0.1 %.

Tabella 49 – Macrotratta T2 – Incidenza scarico T1-SC5 sul Fosso di Ninfa

Scenario	Portata Ante operam [m^3/s]	Portata Post Operam [m^3/s]	Incidenza [%]
TR 50 anni	38.12	38.23	0.3%
TR 100 anni	49.66	49.77	0.2%
TR 200 anni	56.51	56.62	0.1%

4.2 Modellazione idraulica in HEC – RAS

La verifica idraulica è stata eseguita utilizzando il software HEC-RAS 5.0.7, un software sviluppato dal Corpo degli ingegneri dell'esercito U.S.A. presso l'Hydrologic Engineering Centre (HEC) utilizzato per la modellazione mono e bidimensionale di reti di canali naturali e artificiali, River Analysis System (RAS).

Lo studio è stato condotto inserendo in HEC –RAS le sezioni trasversali ai corsi d'acqua interessati dai punti di scarico ottenute dal modello digitale del terreno dell'area di progetto. Si riporta di seguito una sintesi delle ipotesi di calcolo e delle formule alla base degli algoritmi di HEC-RAS. Per maggiori dettagli si invita alla consultazione del manuale liberamente disponibile.

Le principali caratteristiche della corrente (livello idrico e velocità media) vengono calcolate a partire da una sezione alla successiva, posta a monte o a valle, a seconda che il regime sia rispettivamente supercritico o subcritico, risolvendo, con la procedura iterativa dello standard step method, l'equazione che esprime il bilancio di energia della corrente tra le medesime sezioni:

$$z_1 + h_1 + \frac{\alpha_1 \cdot V_1^2}{2g} = z_2 + h_2 + \frac{\alpha_2 \cdot V_2^2}{2g} + \Delta H$$

dove i pedici 1 e 2 si riferiscono alle due sezioni che individuano il volume di controllo:

- h_1 e h_2 sono le altezze idriche;
- z_1 e z_2 sono le quote del fondo alveo rispetto ad un riferimento prefissato;
- V_1 e V_2 sono le velocità medie;
- α_1 e α_2 sono i coefficienti di ragguaglio delle potenze cinetiche o coefficienti di Coriolis;
- ΔH è la perdita di carico tra le due sezioni.

La perdita di carico tra le due sezioni viene valutata come la somma di due termini: una componente di attrito h_f , dovuta alla scabrezza di fondo, calcolata per mezzo dell'equazione di Manning, e una componente h_0 che rappresenta le perdite dovute a contrazioni ed espansioni della vena fluida, calcolata come frazione del carico cinetico:

$$\Delta H = h_f + h_0 = L \cdot \bar{S}_f + C \cdot \left| \frac{\alpha_2 \cdot V_2^2}{2g} - \frac{\alpha_1 \cdot V_1^2}{2g} \right|$$

con

$\bar{S}_f$: cadente della linea dei carichi totali;

C: coefficiente di contrazione/espansione.

HEC-RAS possiede quattro diverse modalità per la valutazione della cadente media:

1. Trasporto medio valutato tra le sezioni 1,2: $\bar{S}_f = \left(\frac{Q_1 + Q_2}{K_1 + K_2} \right)$ (utilizzata nella presente relazione di calcolo);
2. Media aritmetica della pendenza d'attrito valutata tra le sezioni 1,2;
3. Media geometrica della pendenza d'attrito valutata tra le sezioni 1,2;
4. Media armonica della pendenza d'attrito valutata tra le sezioni;

Tramite la formula di Chezy viene infine calcolato il valore delle conveyance K (Capacità di deflusso):

$$Q = K S_f^{1/2} \text{ e } K = 1/n A \cdot R^{2/3}$$

Con

- K conveyance espressa in m³/s;
- n coefficiente di scabrezza di Manning espressa in m^{1/3}/s;
- A area relativa al deflusso espressa in m²;
- R raggio idraulico espresso in m.

Nel caso in esame, ipotizzate le condizioni di moto permanente con portata costante, sono state inserite le sezioni dei tratti di fiume ricavate dal rilievo piano altimetrico. Le condizioni al contorno assegnate sono quelle proprie di moto permanente, calcolate in automatico dal programma mediante le formule di Manning. Non essendo noto a priori il tipo di corrente che si instaura nei tratti oggetto della verifica si sono inseriti i valori di "Normal depth" ovvero della pendenza del fondo del fosso sia nella sezione di monte che nella sezione di valle. Nei vari scenari di calcolo della verifica

idraulica per i corsi d'acqua interessati viene assegnata la portata valutata nei paragrafi precedenti.

Successivamente, dall'analisi dei risultati e in particolare dal valore assunto dal Numero di Froude si può riconoscere se, il regime che si instaura nel particolare tratto di compluvio verificato è di corrente lenta o di corrente veloce a seconda che il suddetto coefficiente assuma rispettivamente un valore inferiore o superiore all'unità.

4.2.1 Le portate

Di seguito sono riportati i valori di portata adottati nei diversi scenari analizzati per i quattro corsi d'acqua interessati dagli scarichi.

Tabella 50 – Scenari di riferimento T1-SC2 – T1-SC4 Affluente Fosso Pratarelle

Ipotesi di calcolo	Portata (m³/s)	Descrizione
TR50	5,96	Portata con tempo di ritorno T=50 anni
TR50+ S	6,40	Portata con tempo di ritorno T=50 anni incrementata del contributo dello scarico T1-SC2 e T1-SC4
TR100	8,00	Portata con tempo di ritorno T=100 anni
TR100+ S	8,44	Portata con tempo di ritorno T=100 anni incrementata del contributo dello scarico T1-SC2 e T1-SC4
TR200	9,28	Portata con tempo di ritorno T=200 anni
TR200+ S	9,72	Portata con tempo di ritorno T=200 anni incrementata del contributo dello scarico T1-SC2 e T1-SC4

Tabella 51 – Scenari di riferimento T1-SC5 – T1 SC6 Affluente Fosso della Valle

Ipotesi di calcolo	Portata (m³/s)	Descrizione
TR50	21,34	Portata con tempo di ritorno T=50 anni
TR50+ S	21,77	Portata con tempo di ritorno T=50 anni incrementata del contributo dello scarico T1-SC5 o T1-SC6
TR100	27,86	Portata con tempo di ritorno T=100 anni
TR100+ S	28,29	Portata con tempo di ritorno T=100 anni incrementata del contributo dello scarico T1-SC5 o T1-SC6
TR200	31,81	Portata con tempo di ritorno T=200 anni
TR200+ S	32,24	Portata con tempo di ritorno T=200 anni incrementata del contributo dello scarico T1-SC5 o T1-SC6

Tabella 52 – Scenari di riferimento T1-SC8 Fosso di Capranica (monte)

Ipotesi di calcolo	Portata (m³/s)	Descrizione
TR50	44,91	Portata con tempo di ritorno T=50 anni

Ipotesi di calcolo	Portata (m³/s)	Descrizione
TR50+ S	45,18	Portata con tempo di ritorno T=50 anni incrementata del contributo dello scarico T1-SC8
TR100	59,23	Portata con tempo di ritorno T=100 anni
TR100+ S	59,50	Portata con tempo di ritorno T=100 anni incrementata del contributo dello scarico T1-SC8
TR200	68,00	Portata con tempo di ritorno T=200 anni
TR200+ S	68,27	Portata con tempo di ritorno T=200 anni incrementata del contributo dello scarico T1-SC8

Tabella 53 – Scenari di riferimento T1-SC9 Affluente 1 Fosso di Capranica

Ipotesi di calcolo	Portata (m³/s)	Descrizione
TR50	0,85	Portata con tempo di ritorno T=50 anni
TR50+ S	1,09	Portata con tempo di ritorno T=50 anni incrementata del contributo dello scarico T1-SC9
TR100	1,16	Portata con tempo di ritorno T=100 anni
TR100+ S	1,4	Portata con tempo di ritorno T=100 anni incrementata del contributo dello scarico T1-SC9
TR200	1,37	Portata con tempo di ritorno T=200 anni
TR200+ S	1,61	Portata con tempo di ritorno T=200 anni incrementata del contributo dello scarico T1-SC9

Tabella 54 – Scenari di riferimento T1-SC10 Affluente 2 Fosso di Capranica

Ipotesi di calcolo	Portata (m³/s)	Descrizione
TR50	18,65	Portata con tempo di ritorno T=50 anni
TR50+ S	18,98	Portata con tempo di ritorno T=50 anni incrementata del contributo dello scarico T1-SC10
TR100	24,62	Portata con tempo di ritorno T=100 anni
TR100+ S	24,95	Portata con tempo di ritorno T=100 anni incrementata del contributo dello scarico T1-SC10
TR200	28,29	Portata con tempo di ritorno T=200 anni
TR200+ S	28,62	Portata con tempo di ritorno T=200 anni incrementata del contributo dello scarico T1-SC10

Tabella 55 – Scenari di riferimento T1-SC12 - Fosso di Capranica (valle)

Ipotesi di calcolo	Portata (m³/s)	Descrizione
TR50	36,34	Portata con tempo di ritorno T=50 anni
TR50+ S	36,79	Portata con tempo di ritorno T=50 anni incrementata del contributo dello scarico T1-SC12
TR100	52,59	Portata con tempo di ritorno T=100 anni
TR100+ S	53,04	Portata con tempo di ritorno T=100 anni incrementata del contributo dello scarico T1-SC12
TR200	62,72	Portata con tempo di ritorno T=200 anni
TR200+ S	63,17	Portata con tempo di ritorno T=200 anni incrementata del contributo dello scarico T1-SC12

Tabella 56 – Scenari di riferimento T1-SC13 – Torrente Rio (monte)

Ipotesi di calcolo	Portata (m³/s)	Descrizione
TR50	49,08	Portata con tempo di ritorno T=50 anni
TR50+ S	49,54	Portata con tempo di ritorno T=50 anni incrementata del contributo dello scarico T1-SC13
TR100	69,91	Portata con tempo di ritorno T=100 anni
TR100+ S	70,37	Portata con tempo di ritorno T=100 anni incrementata del contributo dello scarico T1-SC13
TR200	82,80	Portata con tempo di ritorno T=200 anni
TR200+ S	83,26	Portata con tempo di ritorno T=200 anni incrementata del contributo dello scarico T1-SC13

Tabella 57 – Scenari di riferimento T1-SC14 e T1-SC15 – Torrente Rio (valle)

Ipotesi di calcolo	Portata (m³/s)	Descrizione
TR50	54,16	Portata con tempo di ritorno T=50 anni
TR50+ S	54,63	Portata con tempo di ritorno T=50 anni incrementata del contributo dello scarico T1-SC14 o T1-SC15
TR100	76,32	Portata con tempo di ritorno T=100 anni
TR100+ S	76,79	Portata con tempo di ritorno T=100 anni incrementata del contributo dello scarico T1-SC14 o T1-SC15
TR200	89,96	Portata con tempo di ritorno T=200 anni
TR200+ S	90,43	Portata con tempo di ritorno T=200 anni incrementata del contributo dello scarico T1-SC14 o T1-SC15

Tabella 58 – Scenari di riferimento T2-SC1 – Fosso Cauzza

Ipotesi di calcolo	Portata (m³/s)	Descrizione
TR50	20,91	Portata con tempo di ritorno T=50 anni
TR50+ S	21,05	Portata con tempo di ritorno T=50 anni incrementata del contributo dello scarico T2-SC1
TR100	27,77	Portata con tempo di ritorno T=100 anni
TR100+ S	27,91	Portata con tempo di ritorno T=100 anni incrementata del contributo dello scarico T2-SC1
TR200	32,01	Portata con tempo di ritorno T=200 anni
TR200+ S	32,15	Portata con tempo di ritorno T=200 anni incrementata del contributo dello scarico T2-SC1

Tabella 59 – Scenari di riferimento T2-SC2 – Fosso del Pantano/S.Cristina

Ipotesi di calcolo	Portata (m³/s)	Descrizione
TR50	6,06	Portata con tempo di ritorno T=50 anni
TR50+ S	6,26	Portata con tempo di ritorno T=50 anni incrementata del contributo dello scarico T2-SC2
TR100	8,04	Portata con tempo di ritorno T=100 anni

Ipotesi di calcolo	Portata (m³/s)	Descrizione
TR100+ S	8,24	Portata con tempo di ritorno T=100 anni incrementata del contributo dello scarico T2-SC2
TR200	9,25	Portata con tempo di ritorno T=200 anni
TR200+ S	9,45	Portata con tempo di ritorno T=200 anni incrementata del contributo dello scarico T2-SC2

Tabella 60 –Scenari di riferimento T2-SC3 – Fosso di Cave

Ipotesi di calcolo	Portata (m³/s)	Descrizione
TR50	48,45	Portata con tempo di ritorno T=50 anni
TR50+ S	48,68	Portata con tempo di ritorno T=50 anni incrementata del contributo dello scarico T2-SC3
TR100	71,51	Portata con tempo di ritorno T=100 anni
TR100+ S	71,74	Portata con tempo di ritorno T=100 anni incrementata del contributo dello scarico T2-SC3
TR200	86,01	Portata con tempo di ritorno T=200 anni
TR200+ S	86,24	Portata con tempo di ritorno T=200 anni incrementata del contributo dello scarico T2-SC3

Tabella 61 –Scenari di riferimento T2-SC5 – Fosso Savo

Ipotesi di calcolo	Portata (m³/s)	Descrizione
TR50	14,25	Portata con tempo di ritorno T=50 anni
TR50+ S	14,46	Portata con tempo di ritorno T=50 anni incrementata del contributo dello scarico T2-SC5
TR100	21,25	Portata con tempo di ritorno T=100 anni
TR100+ S	21,46	Portata con tempo di ritorno T=100 anni incrementata del contributo dello scarico T2-SC5
TR200	25,68	Portata con tempo di ritorno T=200 anni
TR200+ S	25,89	Portata con tempo di ritorno T=200 anni incrementata del contributo dello scarico T2-SC5

Tabella 62 –Scenari di riferimento T2-SC7 – Fosso di Ninfa

Ipotesi di calcolo	Portata (m³/s)	Descrizione
TR50	38,12	Portata con tempo di ritorno T=50 anni
TR50+ S	38,23	Portata con tempo di ritorno T=50 anni incrementata del contributo dello scarico T2-SC7
TR100	49,66	Portata con tempo di ritorno T=100 anni
TR100+ S	49,77	Portata con tempo di ritorno T=100 anni incrementata del contributo dello scarico T2-SC7
TR200	56,51	Portata con tempo di ritorno T=200 anni
TR200+ S	56,62	Portata con tempo di ritorno T=200 anni incrementata del contributo dello scarico T2-SC7

4.2.2 Coefficiente di scabrezza di Manning

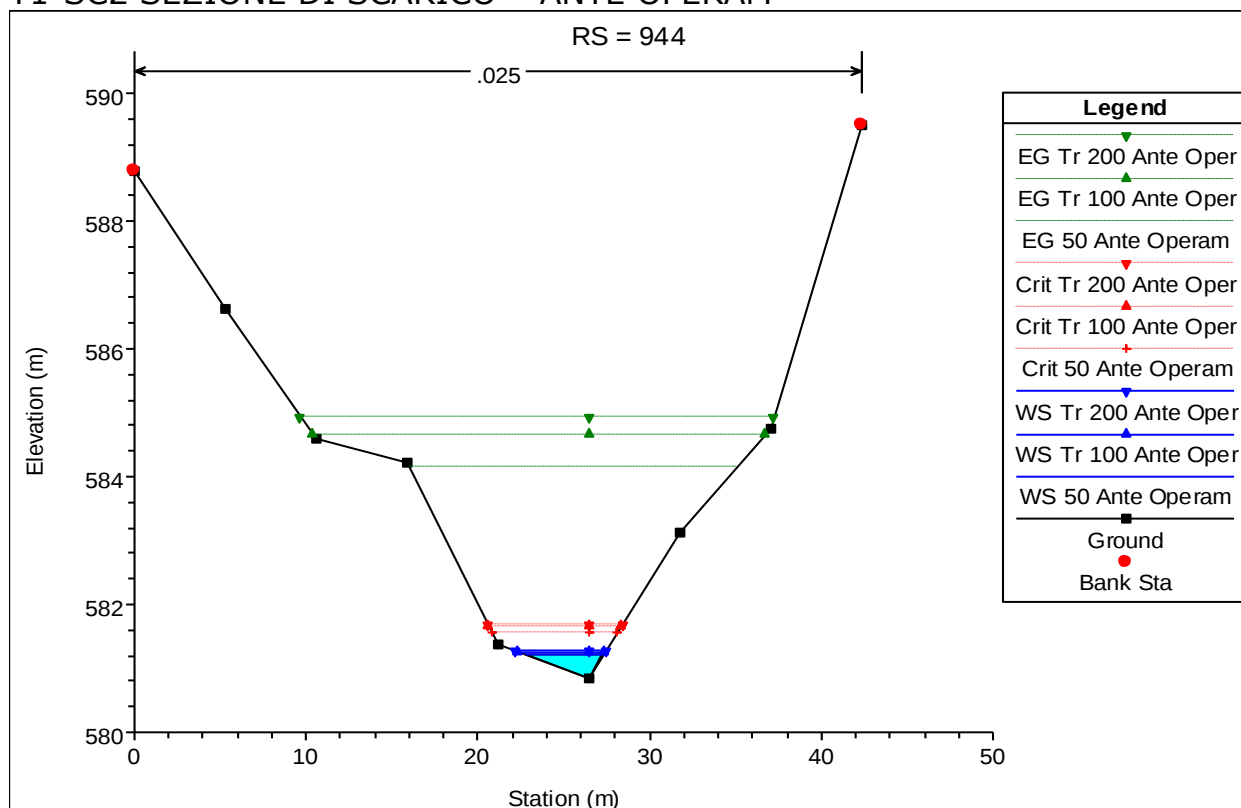
Per il coefficiente di scabrezza di Manning è stato adottato un valore pari a $n=0,025$ in alveo e pari a $n=0,033$ in area golenale per tutti gli scenari di calcolo analizzati.

4.2.3 Risultati del calcolo

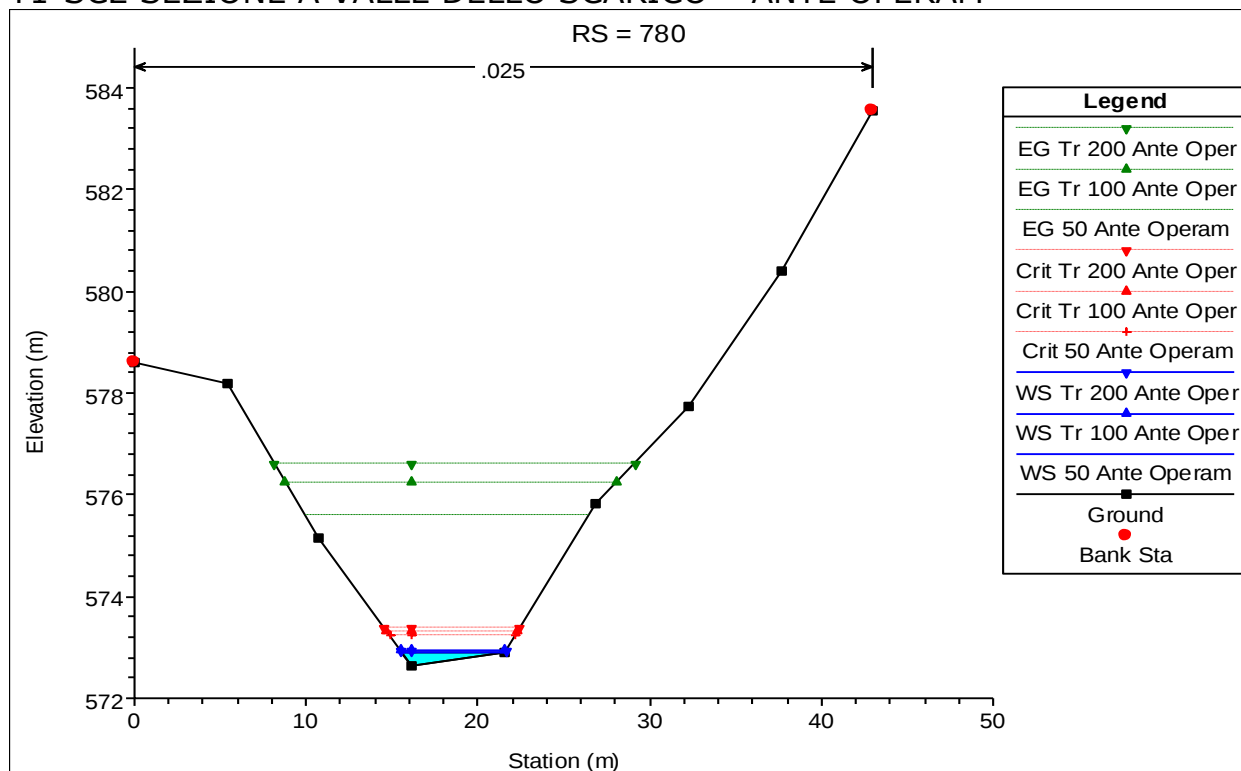
Dalle simulazioni condotte sono stati estrapolati i risultati d'interesse, in particolare i tiranti idrici, le velocità di flusso e l'incidenza della portata scaricata sul deflusso naturale su tutte le sezioni di interesse.

Si riportano di seguito i risultati ottenuti dalle simulazioni tramite software Hec Ras per le sezioni significative in corrispondenza delle aree d'intervento per le condizioni Ante Operam:

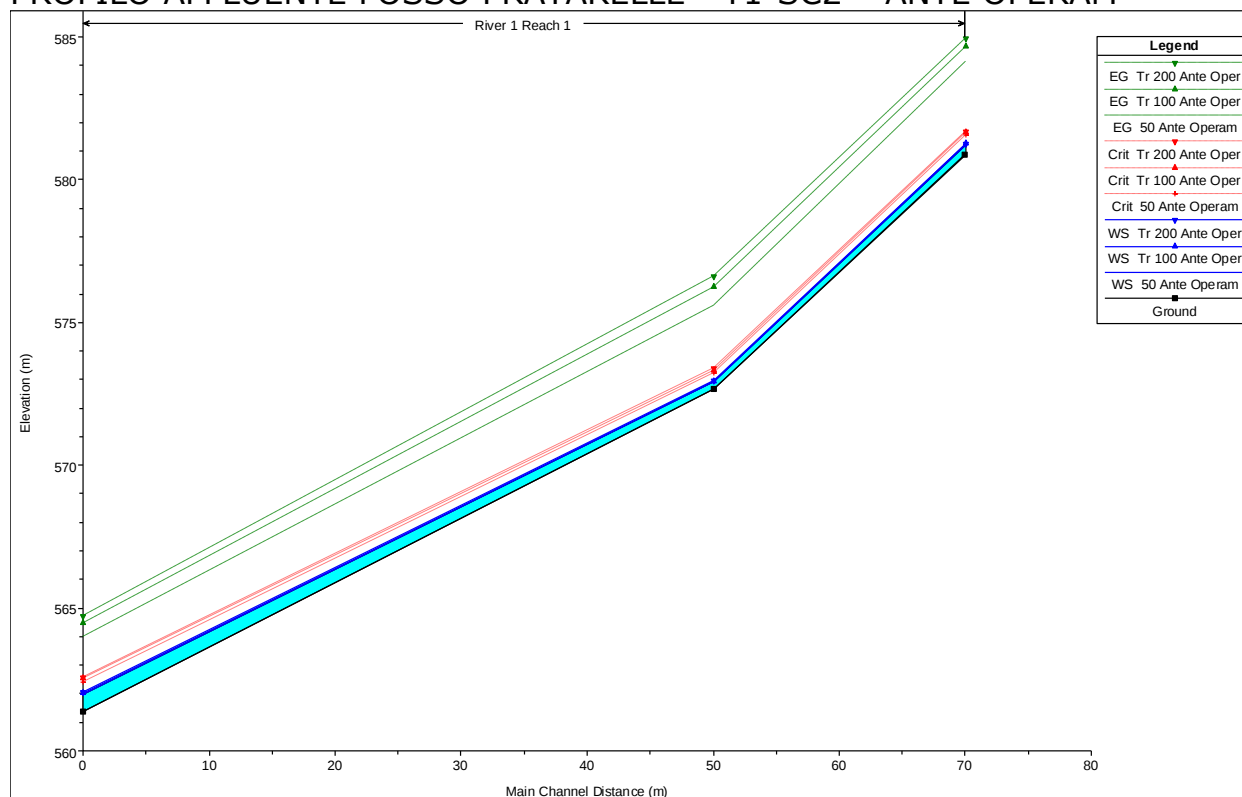
T1-SC2 SEZIONE DI SCARICO – ANTE OPERAM



T1-SC2 SEZIONE A VALLE DELLO SCARICO – ANTE OPERAM



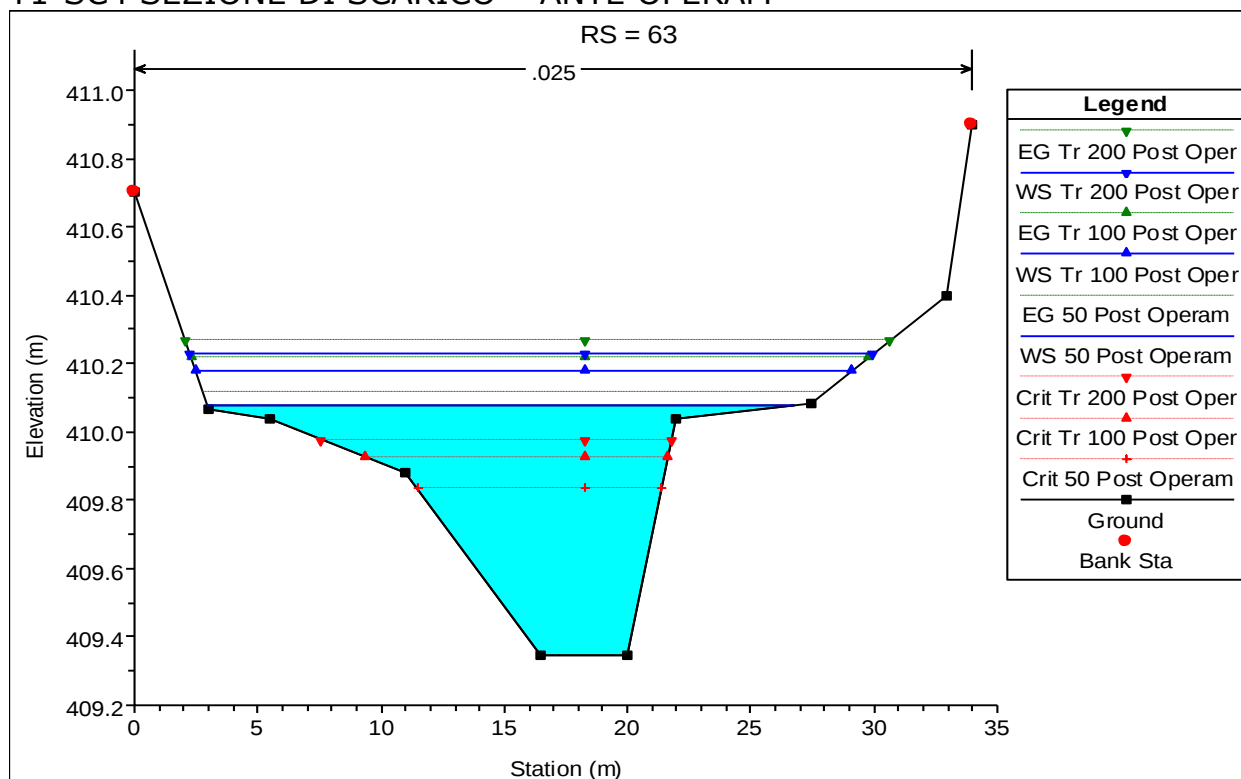
PROFILO AFFLUENTE FOSSO PRATARELLE - T1-SC2 - ANTE OPERAM



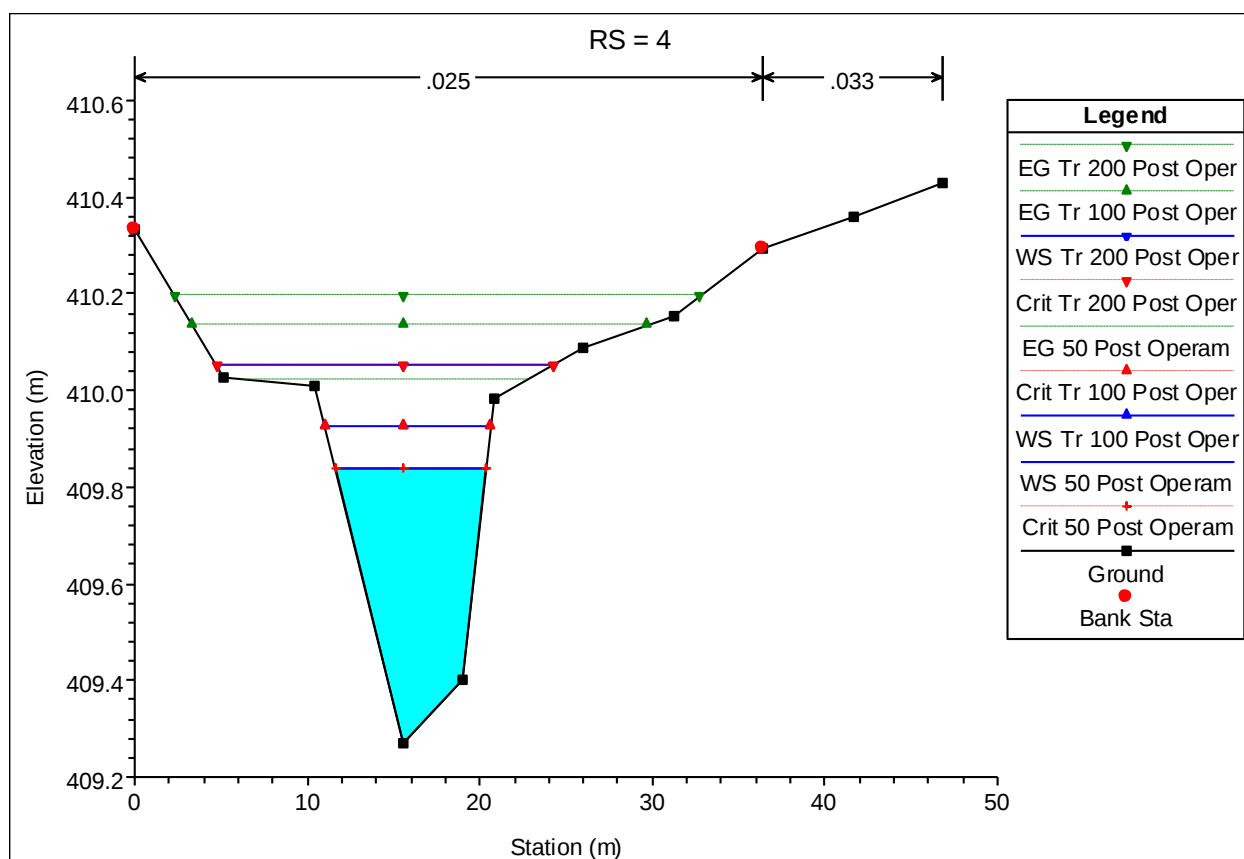
PROFILO AFFLUENTE FOSSO PRATARELLE -OUTPUT T1-SC2 - ANTE OPERAM

Risultati Ante Operam T1 - SC2												
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	Hydr Radi (m)	W.P. Chanr (m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
Reach 1	944	50 Ante Operam	5.96	580.86	581.21	581.55	0.17	4.58	7.6	0.78	4.49	5.81
Reach 1	944	Tr 100 Ante Oper	8	580.86	581.25	581.65	0.19	5.11	8.18	0.98	5.01	5.92
Reach 1	944	Tr 200 Ante Oper	9.28	580.86	581.27	581.7	0.2	5.4	8.5	1.09	5.3	5.98
Reach 1	780	50 Ante Operam	5.96	572.65	572.91	573.23	0.14	6.04	7.28	0.82	5.97	6.27
Reach 1	780	Tr 100 Ante Oper	8	572.65	572.94	573.33	0.16	6.16	8.06	0.99	6.08	6.38
Reach 1	780	Tr 200 Ante Oper	9.28	572.65	572.96	573.38	0.18	6.24	8.48	1.09	6.15	6.42
Reach 1	616	50 Ante Operam	5.96	561.36	561.97	562.39	0.28	3.31	6.32	0.94	3.08	3.65
Reach 1	616	Tr 100 Ante Oper	8	561.36	562.04	562.52	0.32	3.68	6.88	1.16	3.42	3.77
Reach 1	616	Tr 200 Ante Oper	9.28	561.36	562.08	562.59	0.33	3.88	7.19	1.29	3.6	3.83

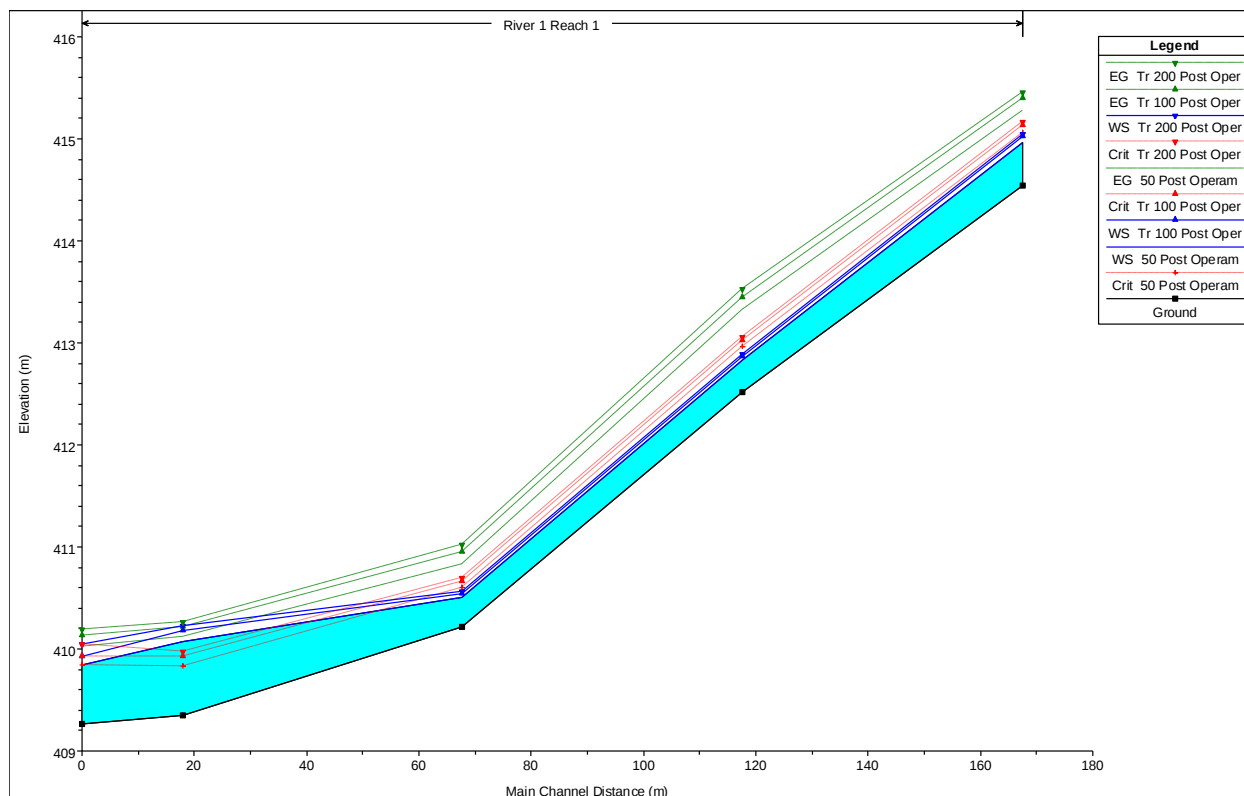
T1-SC4 SEZIONE DI SCARICO – ANTE OPERAM



T1-SC4 SEZIONE A VALLE DELLO SCARICO – ANTE OPERAM



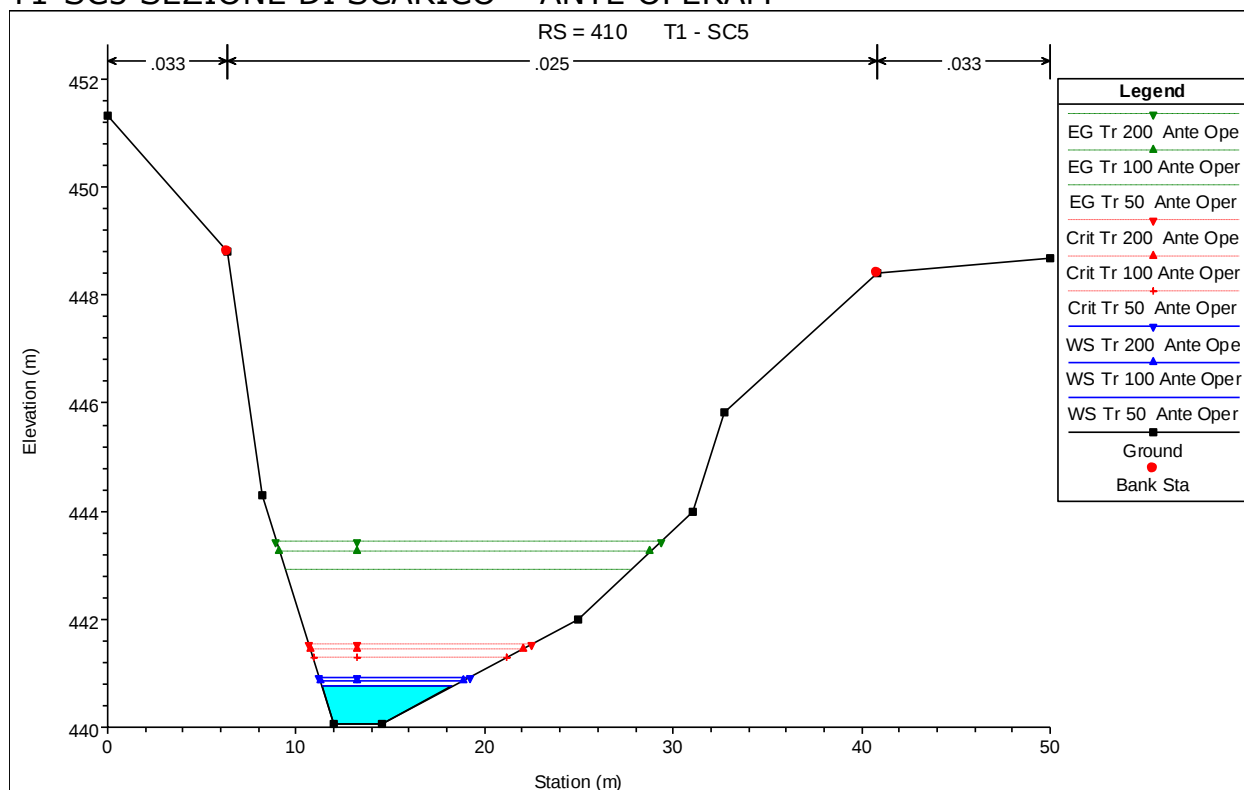
PROFILO AFFLUENTE FOSSO PRATARELLE - T1-SC4 – ANTE OPERAM



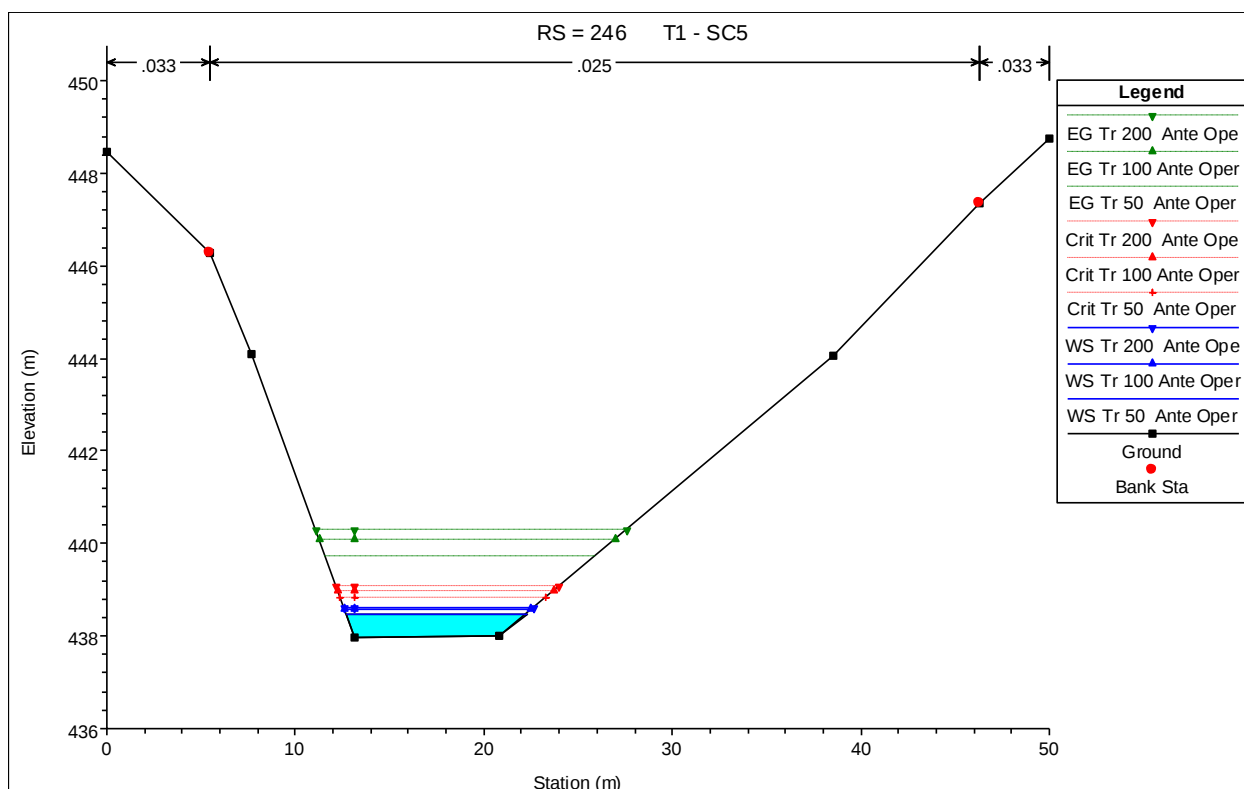
PROFILO AFFLUENTE FOSSO PRATARELLE -OUTPUT T1-SC4 – ANTE OPERAM

Risultati Ante Operam T1 - SC4												
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
Reach 1	554	50 Ante Operam	5.96	414.54	414.95	415.06	415.3	0.031027	2.62	2.27	9.95	1.75
Reach 1	554	Tr 100 Ante Oper	8	414.54	415	415.13	415.43	0.031017	2.89	2.77	10.49	1.79
Reach 1	554	Tr 200 Ante Oper	9.28	414.54	415.03	415.17	415.5	0.03102	3.03	3.06	10.8	1.82
Reach 1	390	50 Ante Operam	5.96	412.52	412.84	412.96	413.28	0.054867	2.92	2.04	11.72	2.23
Reach 1	390	Tr 100 Ante Oper	8	412.52	412.88	413.03	413.4	0.054766	3.2	2.5	12.43	2.28
Reach 1	390	Tr 200 Ante Oper	9.28	412.52	412.9	413.06	413.48	0.054434	3.36	2.76	12.77	2.3
Reach 1	226	50 Ante Operam	5.96	410.21	410.5	410.6	410.85	0.042454	2.61	2.29	12.83	1.97
Reach 1	226	Tr 100 Ante Oper	8	410.21	410.53	410.66	410.97	0.042705	2.92	2.74	12.98	2.03
Reach 1	226	Tr 200 Ante Oper	9.28	410.21	410.55	410.7	411.04	0.042858	3.09	3	13.07	2.06
Reach 1	63	50 Ante Operam	5.96	409.35	410.08	409.83	410.12	0.002736	0.89	6.68	23.83	0.54
Reach 1	63	Tr 100 Ante Oper	8	409.35	410.18	409.93	410.22	0.001921	0.86	9.26	26.64	0.47
Reach 1	63	Tr 200 Ante Oper	9.28	409.35	410.23	409.98	410.27	0.001727	0.87	10.63	27.75	0.45
Reach 1	4	50 Ante Operam	5.96	409.27	409.84	409.84	410.02	0.008843	1.89	3.16	8.77	1
Reach 1	4	Tr 100 Ante Oper	8	409.27	409.93	409.93	410.14	0.008518	2.02	3.96	9.65	1.01
Reach 1	4	Tr 200 Ante Oper	9.28	409.27	410.05	410.05	410.2	0.00948	1.67	5.55	19.59	1

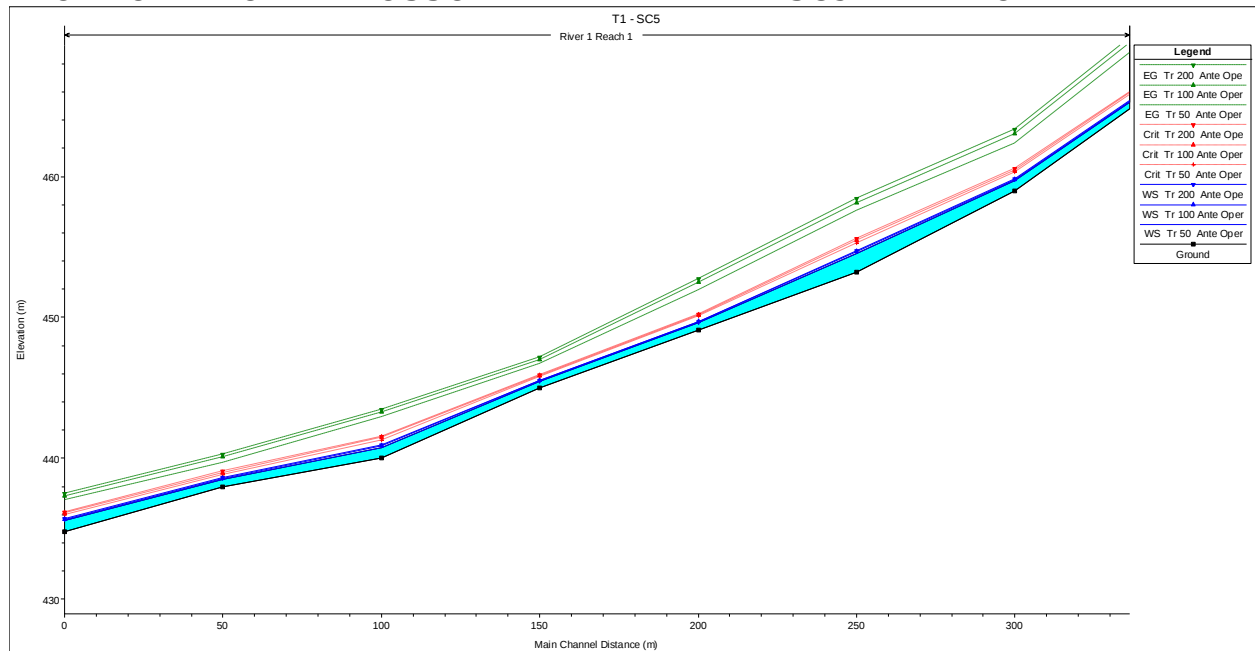
T1-SC5 SEZIONE DI SCARICO – ANTE OPERAM



T1-SC5 SEZIONE A VALLE DELLO SCARICO – ANTE OPERAM



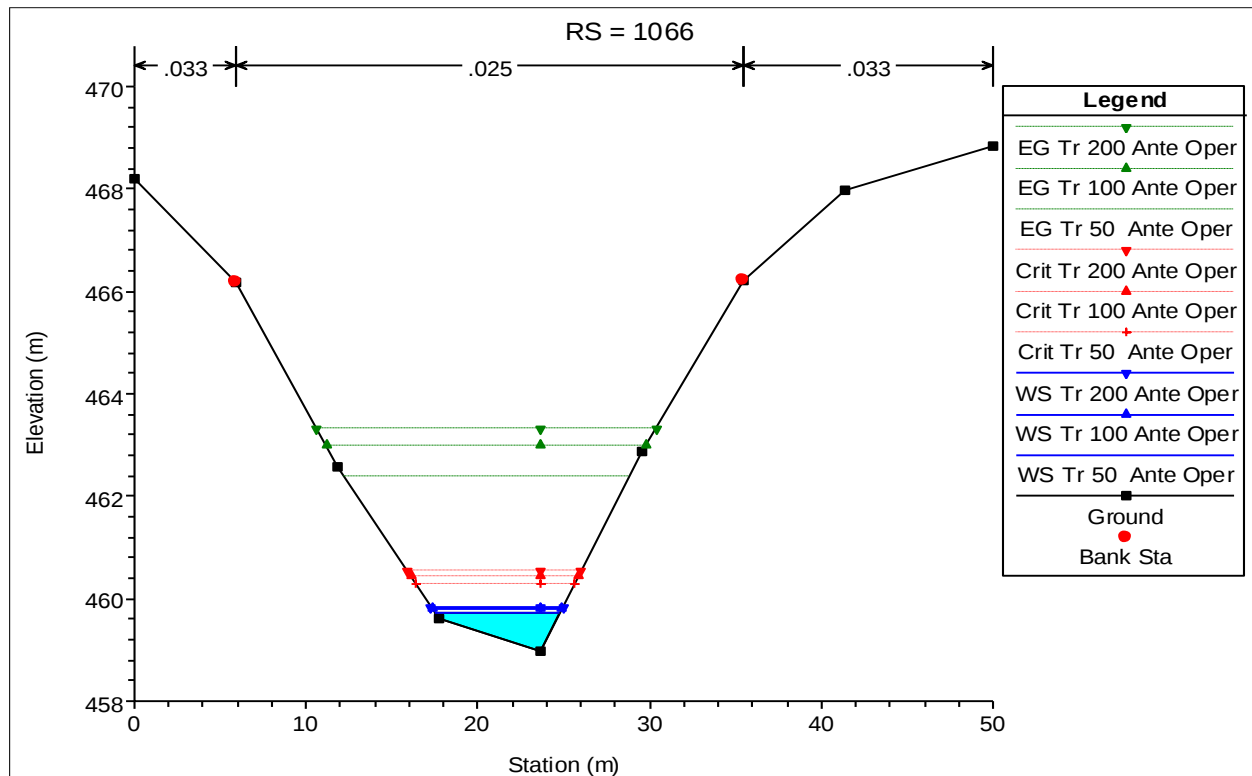
PROFILO AFFLUENTE FOSSO DELLA VALLE - T1-SC5 - ANTE OPERAM



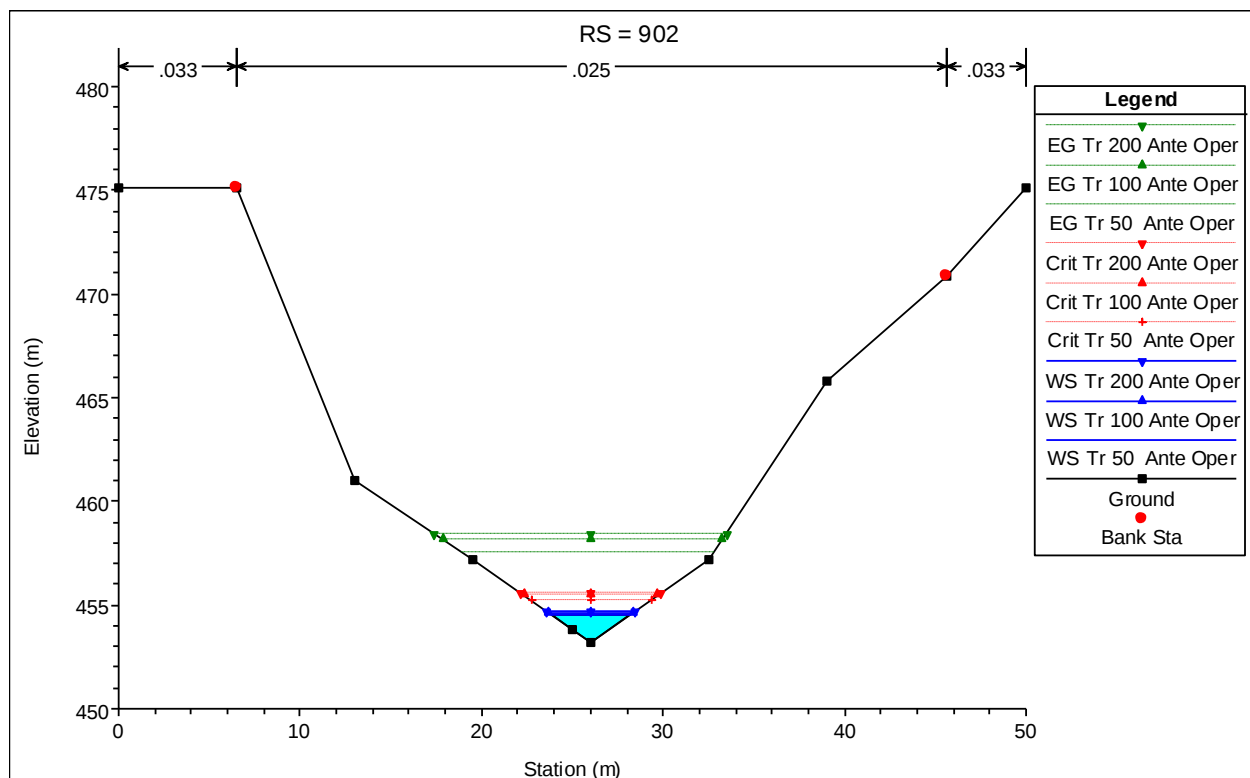
PROFILO AFFLUENTE FOSSO DELLA VALLE -OUTPUT T1-SC5 – ANTE OPERAM

Risultati Ante Operam T1 - SC5											
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	Vel Chnl	Flow Area	Hydr Radius	W.P. Total	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m/s)	(m2)	(m)	(m)	
Reach 1	1558	Tr 50 Ante Oper	21.34	484.76	485.26	485.73	6.76	3.16	0.33	9.64	3.75
Reach 1	1558	Tr 100 Ante Oper	27.86	484.76	485.32	485.86	7.36	3.78	0.37	10.17	3.83
Reach 1	1558	Tr 200 Ante Ope	31.81	484.76	485.36	485.94	7.68	4.14	0.4	10.47	3.86
Reach 1	1394	Tr 50 Ante Oper	21.34	476.86	477.56	478.16	8.69	2.46	0.34	7.14	4.68
Reach 1	1394	Tr 100 Ante Oper	27.86	476.86	477.63	478.3	9.21	3.02	0.38	7.92	4.71
Reach 1	1394	Tr 200 Ante Ope	31.81	476.86	477.68	478.38	9.48	3.35	0.4	8.34	4.73
Reach 1	1230	Tr 50 Ante Oper	21.34	466.99	467.42	467.93	8.64	2.47	0.26	9.65	5.44
Reach 1	1230	Tr 100 Ante Oper	27.86	466.99	467.47	468.05	9.34	2.98	0.29	10.37	5.54
Reach 1	1230	Tr 200 Ante Ope	31.81	466.99	467.5	468.12	9.69	3.28	0.31	10.76	5.58
Reach 1	1066	Tr 50 Ante Oper	21.34	458.97	459.72	460.27	7.2	2.96	0.39	7.54	3.6
Reach 1	1066	Tr 100 Ante Oper	27.86	458.97	459.8	460.45	7.9	3.52	0.45	7.85	3.69
Reach 1	1066	Tr 200 Ante Ope	31.81	458.97	459.84	460.54	8.28	3.84	0.48	8.02	3.73
Reach 1	902	Tr 50 Ante Oper	21.34	453.2	454.51	455.24	7.73	2.76	0.55	4.97	3.06
Reach 1	902	Tr 100 Ante Oper	27.86	453.2	454.64	455.47	8.29	3.36	0.61	5.49	3.12
Reach 1	902	Tr 200 Ante Ope	31.81	453.2	454.71	455.59	8.58	3.71	0.64	5.76	3.15
Reach 1	738	Tr 50 Ante Oper	21.34	449.12	449.64	450.07	6.78	3.15	0.29	10.71	3.97
Reach 1	738	Tr 100 Ante Oper	27.86	449.12	449.69	450.19	7.39	3.77	0.33	11.51	4.1
Reach 1	738	Tr 200 Ante Ope	31.81	449.12	449.72	450.25	7.7	4.13	0.35	11.94	4.17
Reach 1	574	Tr 50 Ante Oper	21.34	444.99	445.44	445.77	4.98	4.28	0.32	13.44	2.8
Reach 1	574	Tr 100 Ante Oper	27.86	444.99	445.5	445.87	5.42	5.14	0.35	14.52	2.89
Reach 1	574	Tr 200 Ante Ope	31.81	444.99	445.54	445.93	5.65	5.63	0.37	15.1	2.94
Reach 1	410	Tr 50 Ante Oper	21.34	440.06	440.76	441.28	6.51	3.28	0.45	7.28	3.02
Reach 1	410	Tr 100 Ante Oper	27.86	440.06	440.87	441.46	6.86	4.06	0.51	8.02	2.99
Reach 1	410	Tr 200 Ante Ope	31.81	440.06	440.92	441.54	7.03	4.52	0.54	8.43	2.98
Reach 1	246	Tr 50 Ante Oper	21.34	437.97	438.49	438.84	4.93	4.33	0.44	9.91	2.34
Reach 1	246	Tr 100 Ante Oper	27.86	437.97	438.56	438.99	5.47	5.09	0.5	10.25	2.44
Reach 1	246	Tr 200 Ante Ope	31.81	437.97	438.61	439.08	5.75	5.53	0.53	10.45	2.48
Reach 1	82	Tr 50 Ante Oper	21.34	434.81	435.59	435.96	5.33	4.01	0.39	10.38	2.72
Reach 1	82	Tr 100 Ante Oper	27.86	434.81	435.67	436.1	5.72	4.87	0.43	11.44	2.78
Reach 1	82	Tr 200 Ante Ope	31.81	434.81	435.71	436.17	5.96	5.34	0.45	11.79	2.81
Reach 1	82	Tr 200 Ante Ope	31.81	434.81	435.71	436.17	5.96	5.34	0.45		

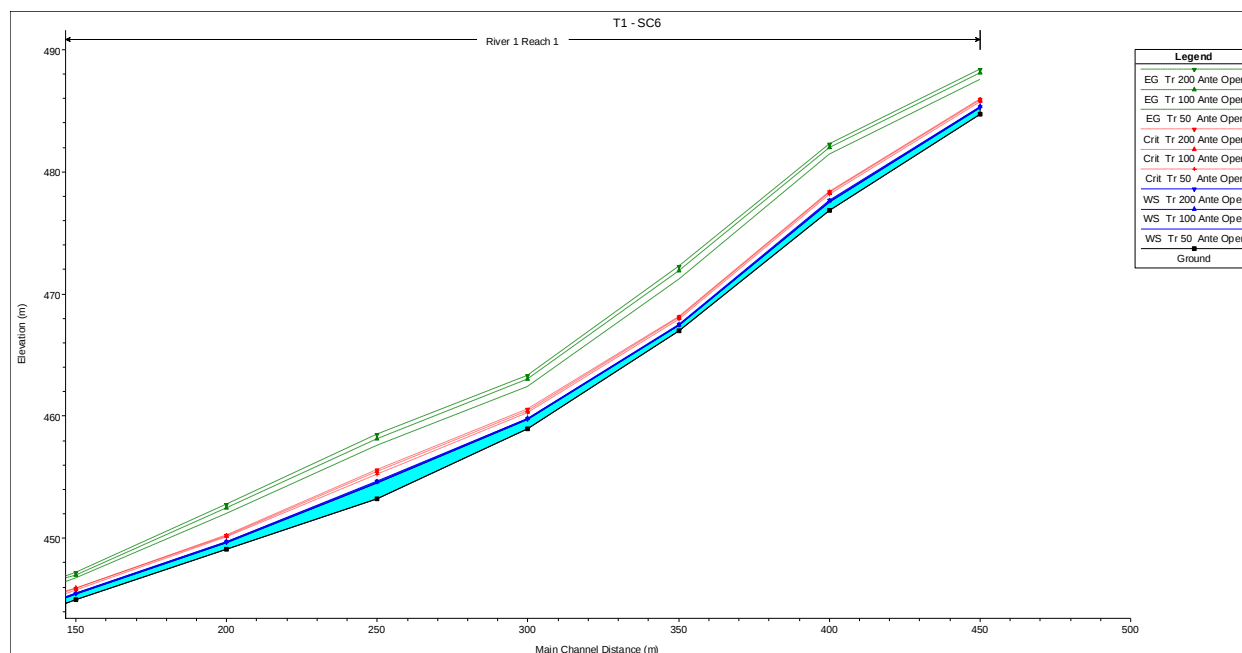
T1-SC6 SEZIONE DI SCARICO – ANTE OPERAM



T1-SC6 SEZIONE A VALLE DELLO SCARICO – ANTE OPERAM



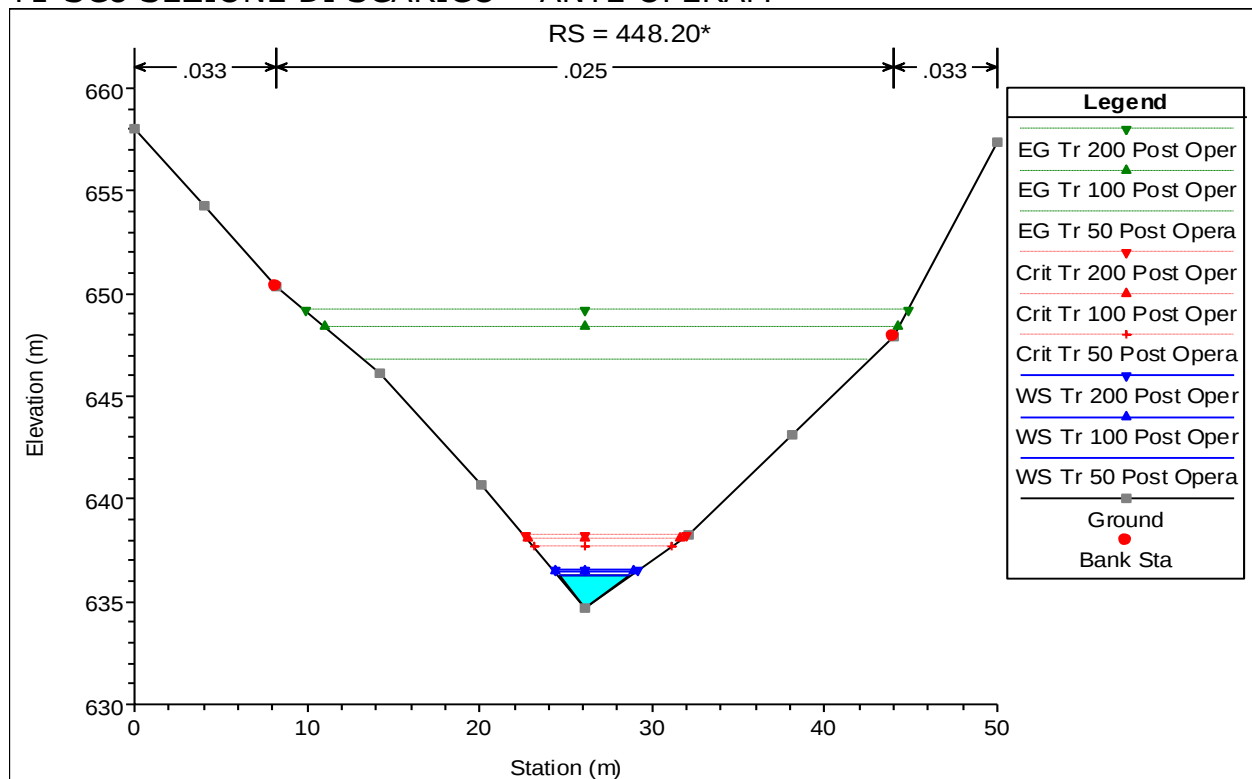
PROFILO AFFLUENTE FOSSO DELLA VALLE - T1-SC6 - ANTE OPERAM



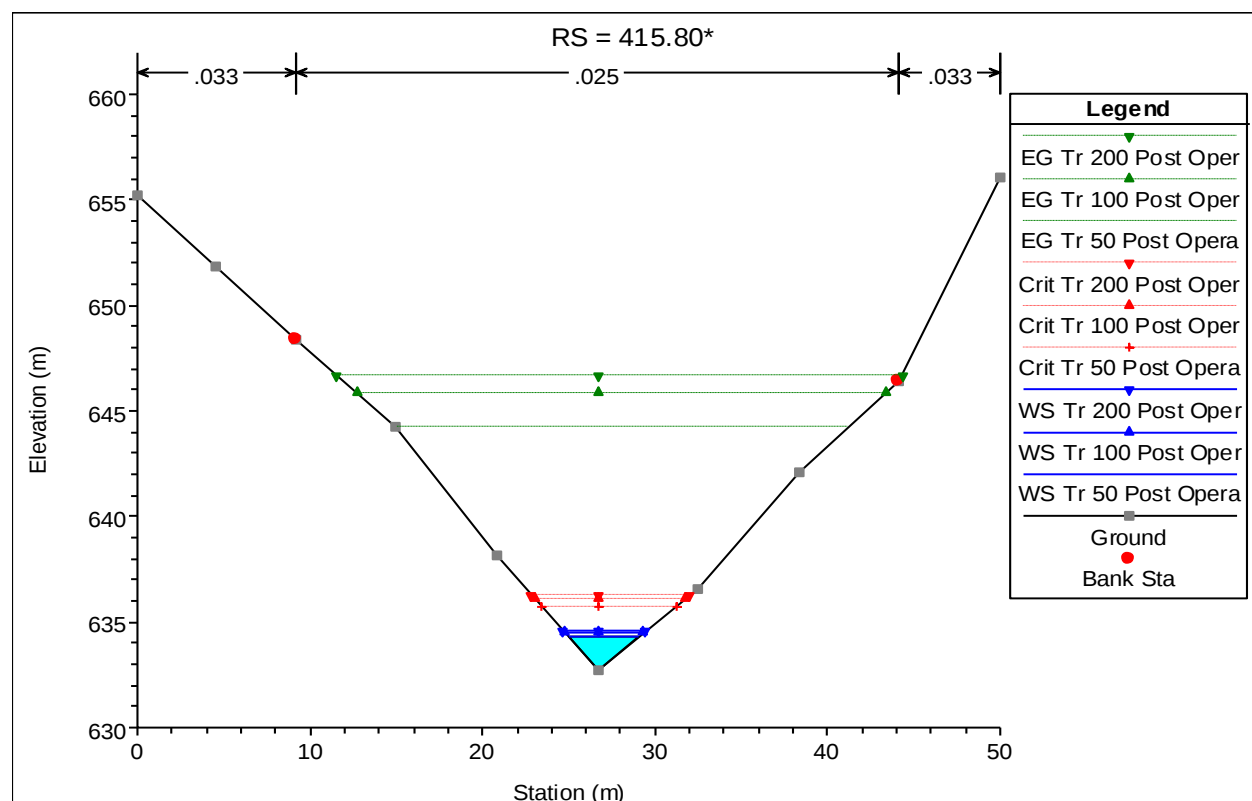
PROFILO AFFLUENTE DELLA VALLE -OUTPUT T1-SC6 – ANTE OPERAM

Risultati Ante Operam T1 - SC6												
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Reach 1	1558	Tr 50 Ante Oper	21.34	484.76	485.24	485.73	487.76	0.110005	7.03	3.04	9.41	3.95
Reach 1	1558	Tr 100 Ante Oper	27.86	484.76	485.31	485.86	488.3	0.110049	7.66	3.64	9.9	4.03
Reach 1	1558	Tr 200 Ante Oper	31.81	484.76	485.34	485.94	488.59	0.110136	7.99	3.98	10.17	4.08
Reach 1	1394	Tr 50 Ante Oper	21.34	476.86	477.56	478.16	481.32	0.14674	8.58	2.49	7.04	4.61
Reach 1	1394	Tr 100 Ante Oper	27.86	476.86	477.64	478.3	481.89	0.144771	9.13	3.05	7.8	4.66
Reach 1	1394	Tr 200 Ante Oper	31.81	476.86	477.68	478.38	482.2	0.143902	9.41	3.38	8.21	4.69
Reach 1	1230	Tr 50 Ante Oper	21.34	466.99	467.42	467.93	471.27	0.291428	8.68	2.46	9.58	5.48
Reach 1	1230	Tr 100 Ante Oper	27.86	466.99	467.47	468.05	471.94	0.288655	9.36	2.98	10.3	5.56
Reach 1	1230	Tr 200 Ante Oper	31.81	466.99	467.5	468.12	472.31	0.286959	9.71	3.28	10.69	5.6
Reach 1	1066	Tr 50 Ante Oper	21.75	458.97	459.73	460.29	462.4	0.112306	7.24	3	7.28	3.6
Reach 1	1066	Tr 100 Ante Oper	27.86	458.97	459.8	460.45	462.98	0.113441	7.9	3.53	7.52	3.69
Reach 1	1066	Tr 200 Ante Oper	31.81	458.97	459.84	460.54	463.33	0.114045	8.27	3.84	7.67	3.73
Reach 1	902	Tr 50 Ante Oper	21.34	453.2	454.51	455.24	457.57	0.082531	7.75	2.75	4.23	3.07
Reach 1	902	Tr 100 Ante Oper	27.86	453.2	454.64	455.47	458.14	0.082505	8.29	3.36	4.68	3.12
Reach 1	902	Tr 200 Ante Oper	31.81	453.2	454.71	455.59	458.47	0.082979	8.58	3.71	4.91	3.15
Reach 1	738	Tr 50 Ante Oper	21.34	449.12	449.64	450.07	451.97	0.146101	6.77	3.15	10.63	3.97
Reach 1	738	Tr 100 Ante Oper	27.86	449.12	449.69	450.19	452.47	0.150892	7.39	3.77	11.42	4.1
Reach 1	738	Tr 200 Ante Oper	31.81	449.12	449.72	450.25	452.75	0.152886	7.7	4.13	11.85	4.17
Reach 1	574	Tr 50 Ante Oper	21.34	444.99	445.44	445.77	446.71	0.071278	4.98	4.28	13.3	2.8
Reach 1	574	Tr 100 Ante Oper	27.86	444.99	445.5	445.87	447	0.073213	5.42	5.14	14.36	2.89
Reach 1	574	Tr 200 Ante Oper	31.81	444.99	445.54	445.93	447.17	0.07441	5.65	5.63	14.93	2.94
Reach 1	410	Tr 50 Ante Oper	21.34	440.06	440.76	441.28	442.92	0.076848	6.51	3.28	6.91	3.02
Reach 1	410	Tr 100 Ante Oper	27.86	440.06	440.87	441.46	443.26	0.072765	6.86	4.06	7.59	2.99
Reach 1	410	Tr 200 Ante Oper	31.81	440.06	440.92	441.54	443.45	0.070887	7.03	4.52	7.96	2.98
Reach 1	246	Tr 50 Ante Oper	21.34	437.97	438.49	438.84	439.72	0.045822	4.93	4.33	9.59	2.34
Reach 1	246	Tr 100 Ante Oper	27.86	437.97	438.56	438.99	440.09	0.047626	5.47	5.09	9.89	2.44
Reach 1	246	Tr 200 Ante Oper	31.81	437.97	438.61	439.08	440.3	0.048363	5.75	5.53	10.06	2.48
Reach 1	82	Tr 50 Ante Oper	21.34	434.81	435.59	435.96	437.03	0.063046	5.33	4.01	10.25	2.72
Reach 1	82	Tr 100 Ante Oper	27.86	434.81	435.67	436.1	437.33	0.063771	5.72	4.87	11.3	2.78
Reach 1	82	Tr 200 Ante Oper	31.81	434.81	435.71	436.17	437.52	0.063809	5.96	5.34	11.63	2.81

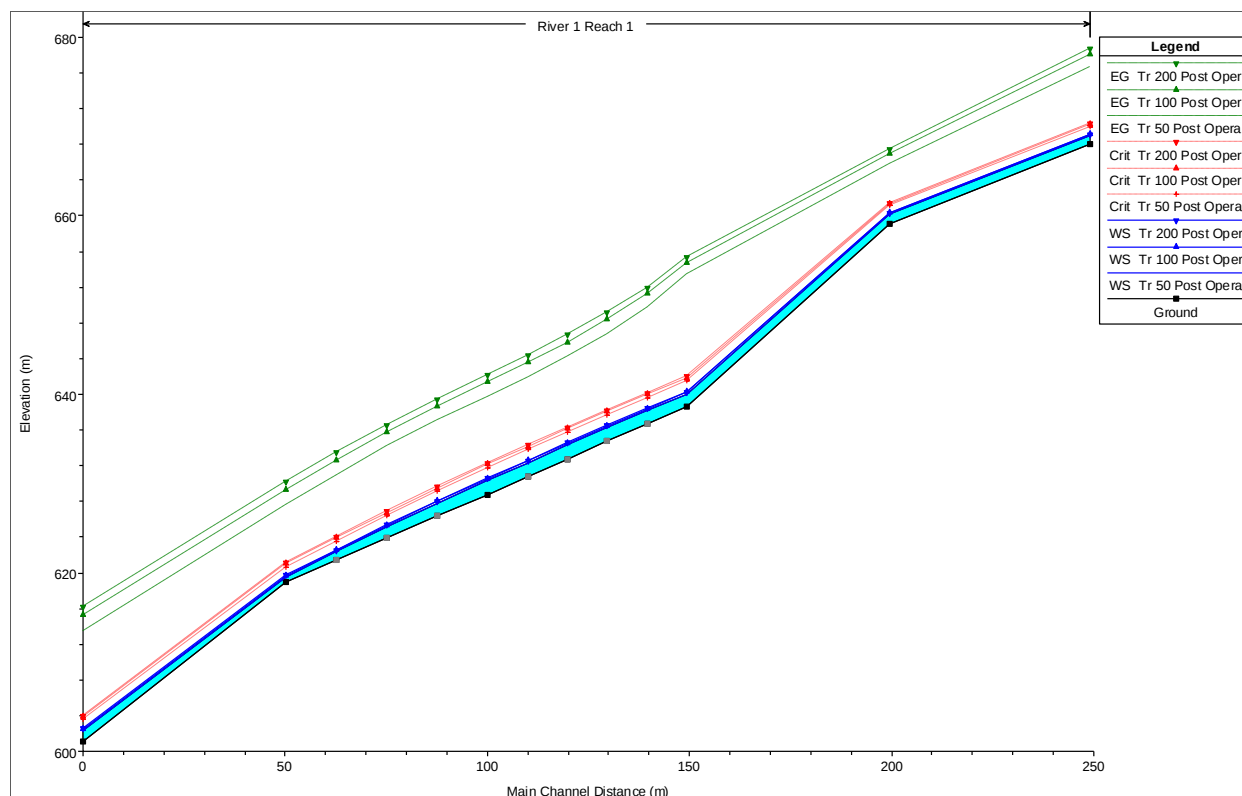
T1-SC8 SEZIONE DI SCARICO – ANTE OPERAM



T1-SC8 SEZIONE A VALLE DELLO SCARICO – ANTE OPERAM



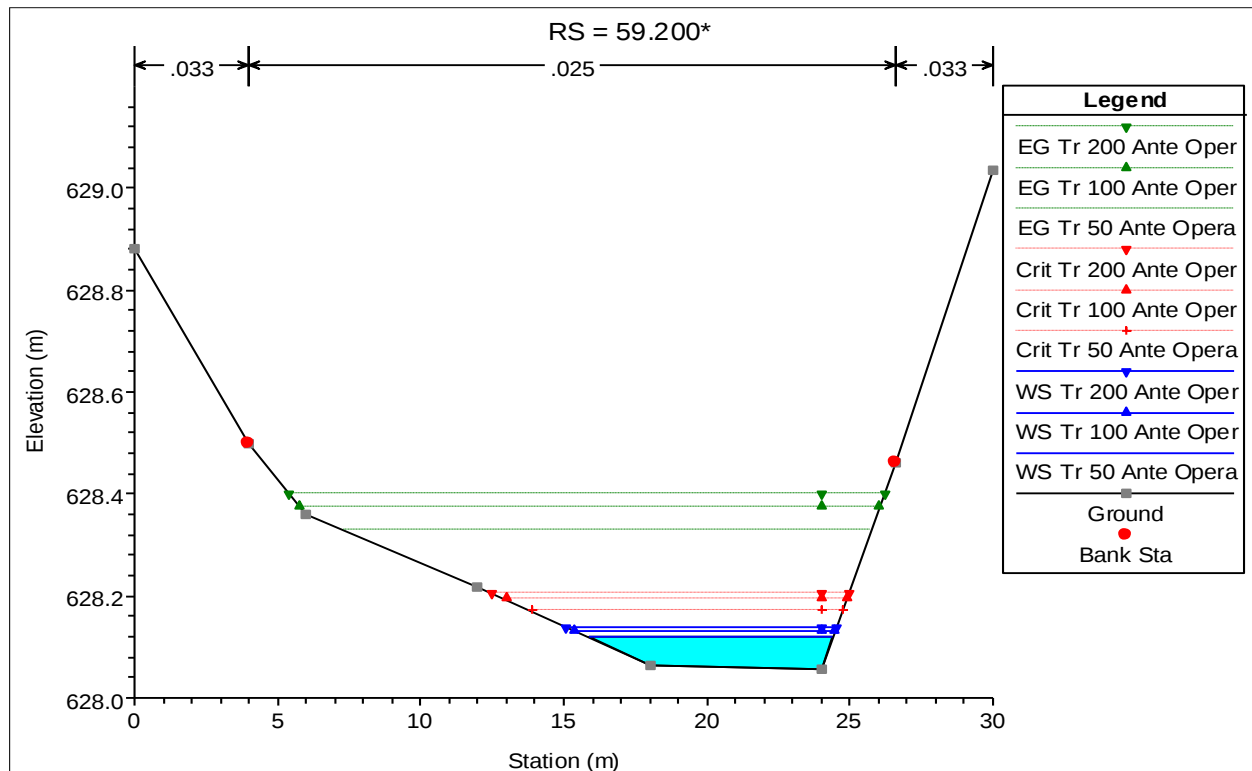
PROFILO AFFLUENTE FOSSO PRATARELLE - T1-SC8 – ANTE OPERAM



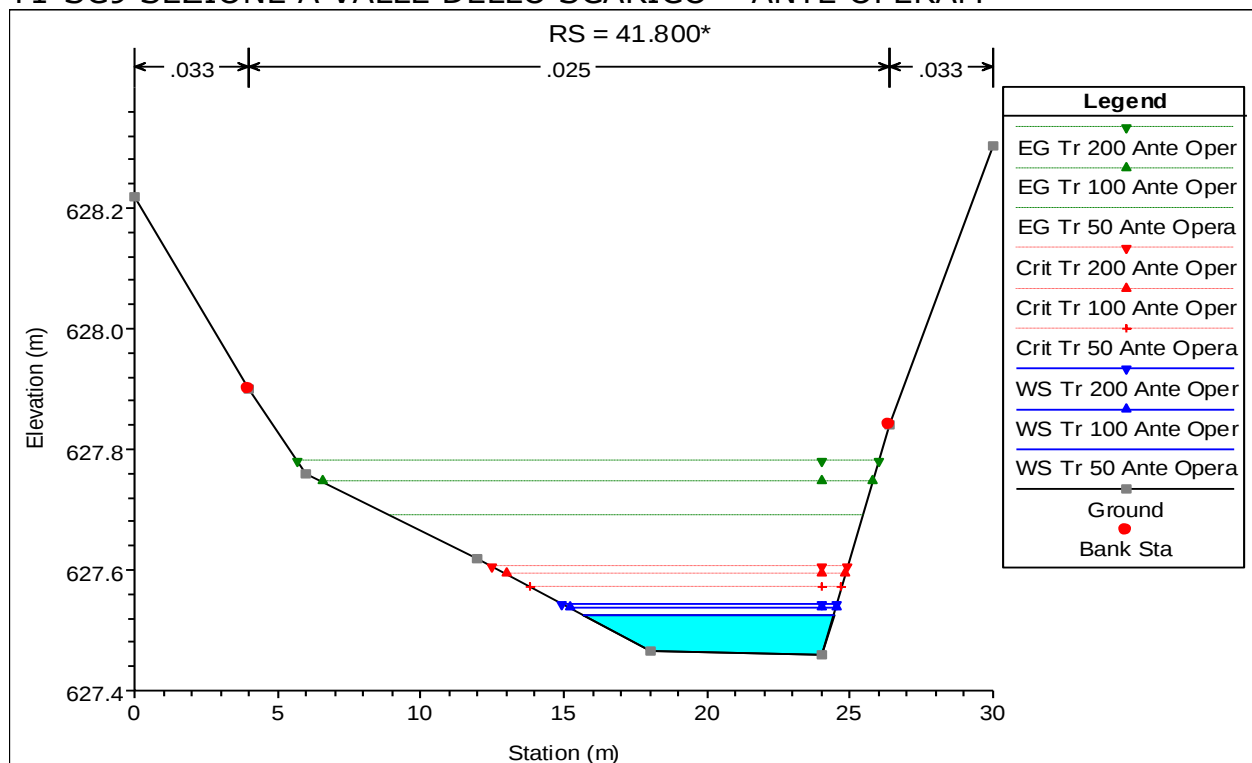
PROFILO AFFLUENTE FOSSO CAPRANICA -OUTPUT T1-SC8 – ANTE OPERAM

Risultati Ante Operam T1 - SC8												
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	hydr Radius	V.P. Channel	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Reach 1	840	Tr 50 Ante Opera	44.91	668	668.97	669.94	0.46	7.88	12.36	3.63	7.54	5.69
Reach 1	840	Tr 100 Ante Oper	59.23	668	669.07	670.19	0.51	8.74	13.25	4.47	8.36	5.78
Reach 1	840	Tr 200 Ante Oper	68	668	669.13	670.32	0.54	9.21	13.71	4.96	8.81	5.83
Reach 1	677	Tr 50 Ante Opera	44.91	659.13	660.21	661.12	0.52	8.17	10.5	4.28	7.87	4.55
Reach 1	677	Tr 100 Ante Oper	59.23	659.13	660.33	661.35	0.58	9.02	11.36	5.21	8.69	4.68
Reach 1	677	Tr 200 Ante Oper	68	659.13	660.39	661.48	0.61	9.48	11.81	5.76	9.14	4.75
Reach 1	513	Tr 50 Ante Opera	44.91	638.68	640.04	641.52	0.56	5	16.19	2.77	4.06	6.26
Reach 1	513	Tr 100 Ante Oper	59.23	638.68	640.21	641.84	0.63	5.62	16.84	3.52	4.58	6.13
Reach 1	513	Tr 200 Ante Oper	68	638.68	640.31	642.02	0.66	5.97	17.18	3.96	4.85	6.08
Reach 1	480.60*	Tr 50 Ante Opera	44.91	636.7	638.16	639.61	0.59	5.09	15.04	2.99	4.09	5.62
Reach 1	480.60*	Tr 100 Ante Oper	59.23	636.7	638.33	639.95	0.65	5.69	15.9	3.73	4.57	5.62
Reach 1	480.60*	Tr 200 Ante Oper	68	636.7	638.42	640.13	0.69	6.01	16.33	4.16	4.83	5.62
Reach 1	448.20*	Tr 50 Ante Opera	44.91	634.72	636.25	637.68	0.61	5.15	14.34	3.13	4.09	5.24
Reach 1	448.20*	Tr 100 Ante Oper	59.23	634.72	636.42	638.03	0.68	5.73	15.29	3.87	4.55	5.29
Reach 1	448.20*	Tr 200 Ante Oper	68	634.72	636.52	638.22	0.71	6.04	15.78	4.31	4.8	5.32
Reach 1	415.80*	Tr 50 Ante Opera	44.91	632.74	634.32	635.74	0.62	5.18	13.93	3.22	4.09	5.01
Reach 1	415.80*	Tr 100 Ante Oper	59.23	632.74	634.49	636.09	0.69	5.75	14.92	3.97	4.54	5.09
Reach 1	415.80*	Tr 200 Ante Oper	68	632.74	634.59	636.28	0.73	6.06	15.42	4.41	4.78	5.13
Reach 1	383.40*	Tr 50 Ante Opera	44.91	630.77	632.37	633.77	0.63	5.2	13.68	3.28	4.1	4.88
Reach 1	383.40*	Tr 100 Ante Oper	59.23	630.77	632.54	634.13	0.7	5.77	14.69	4.03	4.54	4.98
Reach 1	383.40*	Tr 200 Ante Oper	68	630.77	632.63	634.32	0.74	6.08	15.21	4.47	4.78	5.02
Reach 1	351	Tr 50 Ante Opera	44.91	628.79	630.39	631.79	0.63	5.23	13.55	3.31	4.13	4.83
Reach 1	351	Tr 100 Ante Oper	59.23	628.79	630.57	632.15	0.7	5.8	14.55	4.07	4.58	4.93
Reach 1	351	Tr 200 Ante Oper	68	628.79	630.66	632.34	0.74	6.1	15.07	4.51	4.82	4.97
Reach 1	310.00*	Tr 50 Ante Opera	44.91	626.33	627.82	629.15	0.62	5.4	13.46	3.34	4.48	4.98
Reach 1	310.00*	Tr 100 Ante Oper	59.23	626.33	627.98	629.47	0.68	5.99	14.46	4.1	4.97	5.09
Reach 1	310.00*	Tr 200 Ante Oper	68	626.33	628.06	629.65	0.72	6.3	14.99	4.54	5.23	5.14
Reach 1	269.00*	Tr 50 Ante Opera	44.91	623.87	625.17	626.39	0.57	5.91	13.3	3.38	5.19	5.26
Reach 1	269.00*	Tr 100 Ante Oper	59.23	623.87	625.31	626.7	0.63	6.54	14.31	4.14	5.74	5.38
Reach 1	269.00*	Tr 200 Ante Oper	68	623.87	625.39	626.88	0.67	6.88	14.84	4.58	6.04	5.44
Reach 1	228.00*	Tr 50 Ante Opera	44.91	621.41	622.42	623.56	0.5	6.9	12.95	3.47	6.36	5.6
Reach 1	228.00*	Tr 100 Ante Oper	59.23	621.41	622.53	623.87	0.58	7.23	14.04	4.22	6.6	5.61
Reach 1	228.00*	Tr 200 Ante Oper	68	621.41	622.6	624.05	0.63	7.42	14.61	4.66	6.74	5.61
Reach 1	187	Tr 50 Ante Opera	44.91	618.96	619.56	620.67	0.5	7.2	12.57	3.57	6.71	5.5
Reach 1	187	Tr 100 Ante Oper	59.23	618.96	619.67	620.98	0.57	7.5	13.77	4.3	6.92	5.58
Reach 1	187	Tr 200 Ante Oper	68	618.96	619.73	621.14	0.62	7.67	14.39	4.73	7.04	5.61
Reach 1	23	Tr 50 Ante Opera	44.91	601.15	602.35	603.6	0.54	5.65	14.72	3.05	5.09	6.07
Reach 1	23	Tr 100 Ante Oper	59.23	601.15	602.48	603.89	0.6	6.27	15.79	3.75	5.64	6.18
Reach 1	23	Tr 200 Ante Oper	68	601.15	602.55	604.05	0.63	6.6	16.35	4.16	5.94	6.24

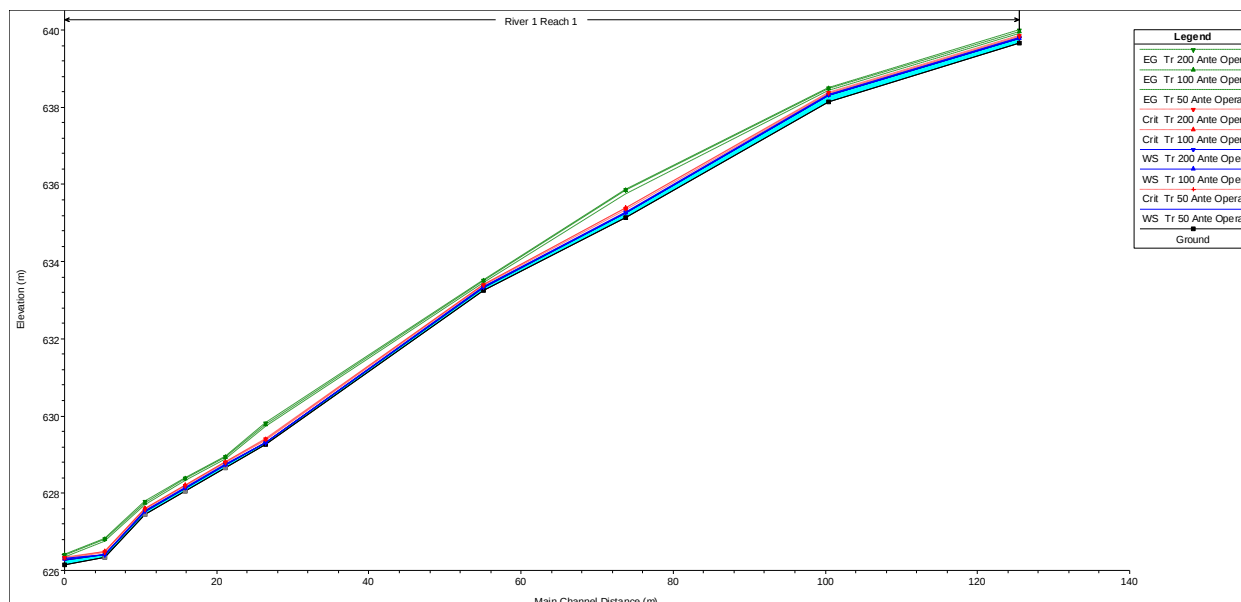
T1-SC9 SEZIONE DI SCARICO – ANTE OPERAM



T1-SC9 SEZIONE A VALLE DELLO SCARICO – ANTE OPERAM



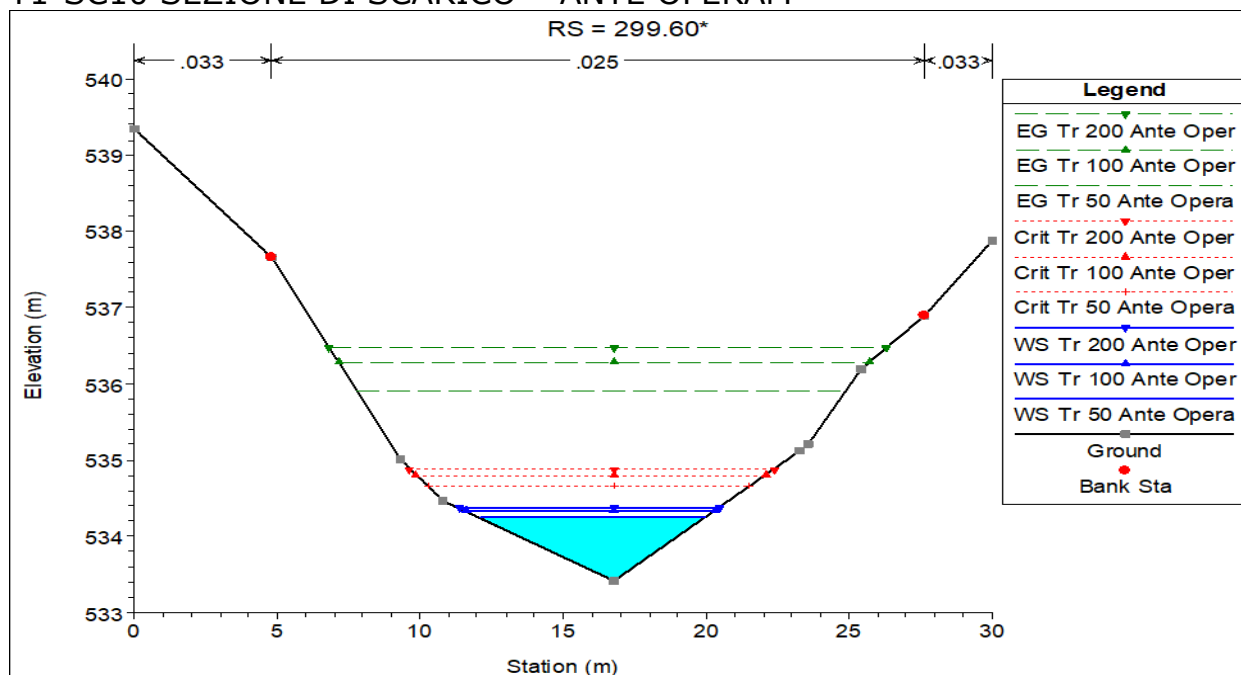
PROFILO AFFLUENTE FOSSO CAPRANICA - T1-SC9 – ANTE OPERAM



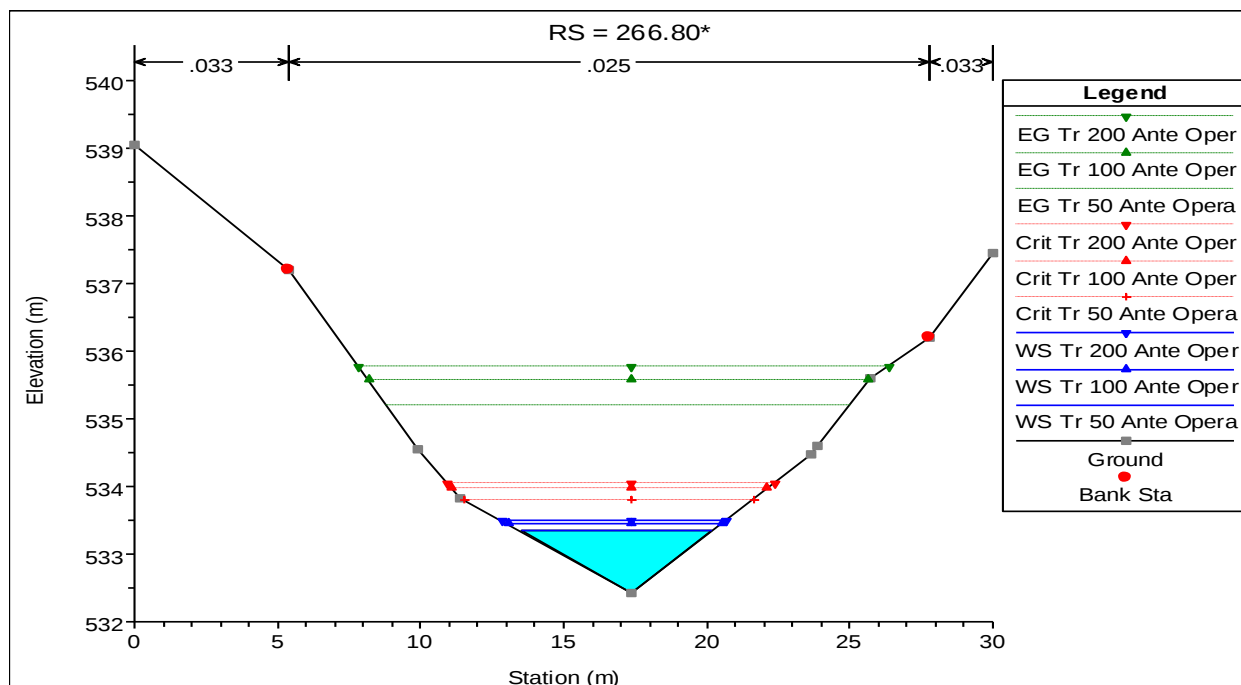
PROFILO AFFLUENTE FOSSO CAPRANICA -OUTPUT T1-SC9 – ANTE OPERAM

Risultati Ante Operam T1 - SC9											
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	Hydr Radi	W.P. Chan	Vel Chnl	Flow Area	Top Width
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/s)	(m2)	(m)
Reach 1	419	Tr 50 Ante	0.85	639.66	639.77	639.81	0.06	8.44	1.64	0.52	8.43
Reach 1	419	Tr 100 Ant	1.16	639.66	639.79	639.84	0.07	8.74	1.84	0.63	8.73
Reach 1	419	Tr 200 Ant	1.37	639.66	639.8	639.85	0.08	8.92	1.95	0.7	8.91
Reach 1	337	Tr 50 Ante	0.85	638.14	638.3	638.34	0.08	6.88	1.62	0.53	6.87
Reach 1	337	Tr 100 Ant	1.16	638.14	638.31	638.36	0.09	7.73	1.75	0.66	7.72
Reach 1	337	Tr 200 Ant	1.37	638.14	638.33	638.38	0.09	8.23	1.82	0.75	8.22
Reach 1	249	Tr 50 Ante	0.85	635.14	635.26	635.34	0.06	4.76	3.12	0.27	4.76
Reach 1	249	Tr 100 Ant	1.16	635.14	635.27	635.37	0.06	5.4	3.31	0.35	5.39
Reach 1	249	Tr 200 Ant	1.37	635.14	635.28	635.38	0.07	5.79	3.41	0.4	5.78
Reach 1	188	Tr 50 Ante	0.85	633.26	633.33	633.37	0.06	9.23	1.54	0.55	9.22
Reach 1	188	Tr 100 Ant	1.16	633.26	633.35	633.39	0.07	9.81	1.73	0.67	9.8
Reach 1	188	Tr 200 Ant	1.37	633.26	633.35	633.41	0.07	10.15	1.84	0.75	10.15
Reach 1	94	Tr 50 Ante	0.85	629.26	629.31	629.37	0.04	7.89	2.82	0.3	7.89
Reach 1	94	Tr 100 Ant	1.16	629.26	629.32	629.39	0.05	8.37	3.01	0.39	8.36
Reach 1	94	Tr 200 Ant	1.37	629.26	629.32	629.41	0.05	8.66	3.11	0.44	8.66
Reach 1	76.600*	Tr 50 Ante	0.85	628.66	628.73	628.77	0.06	9.07	1.63	0.52	9.06
Reach 1	76.600*	Tr 100 Ant	1.16	628.66	628.74	628.79	0.07	9.59	1.85	0.63	9.58
Reach 1	76.600*	Tr 200 Ant	1.37	628.66	628.75	628.81	0.07	9.9	1.97	0.69	9.9
Reach 1	59.200*	Tr 50 Ante	0.85	628.06	628.12	628.17	0.05	8.54	2.02	0.42	8.53
Reach 1	59.200*	Tr 100 Ant	1.16	628.06	628.13	628.19	0.06	9.12	2.18	0.53	9.11
Reach 1	59.200*	Tr 200 Ant	1.37	628.06	628.14	628.21	0.06	9.47	2.27	0.6	9.46
Reach 1	41.800*	Tr 50 Ante	0.85	627.46	627.53	627.57	0.05	8.81	1.8	0.47	8.8
Reach 1	41.800*	Tr 100 Ant	1.16	627.46	627.54	627.59	0.06	9.31	2.03	0.57	9.3

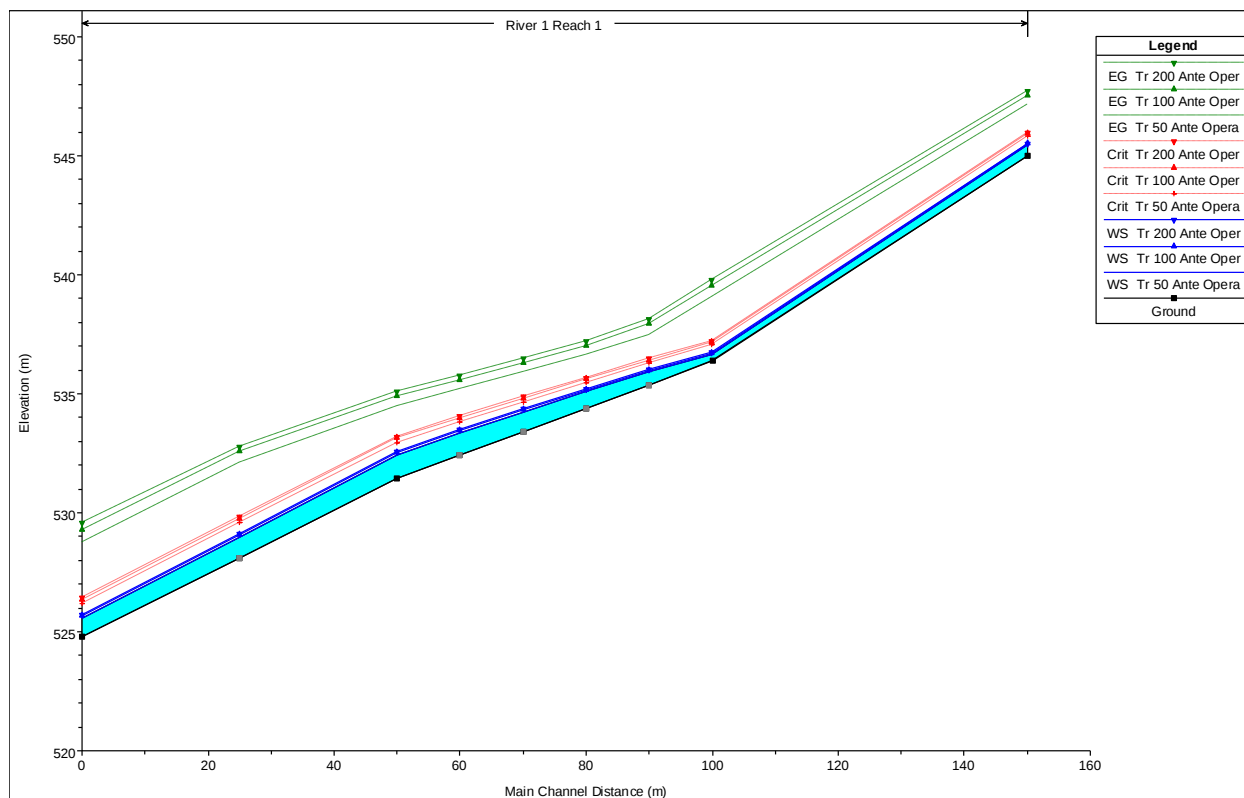
T1-SC10 SEZIONE DI SCARICO – ANTE OPERAM



T1-SC10 SEZIONE A VALLE DELLO SCARICO – ANTE OPERAM



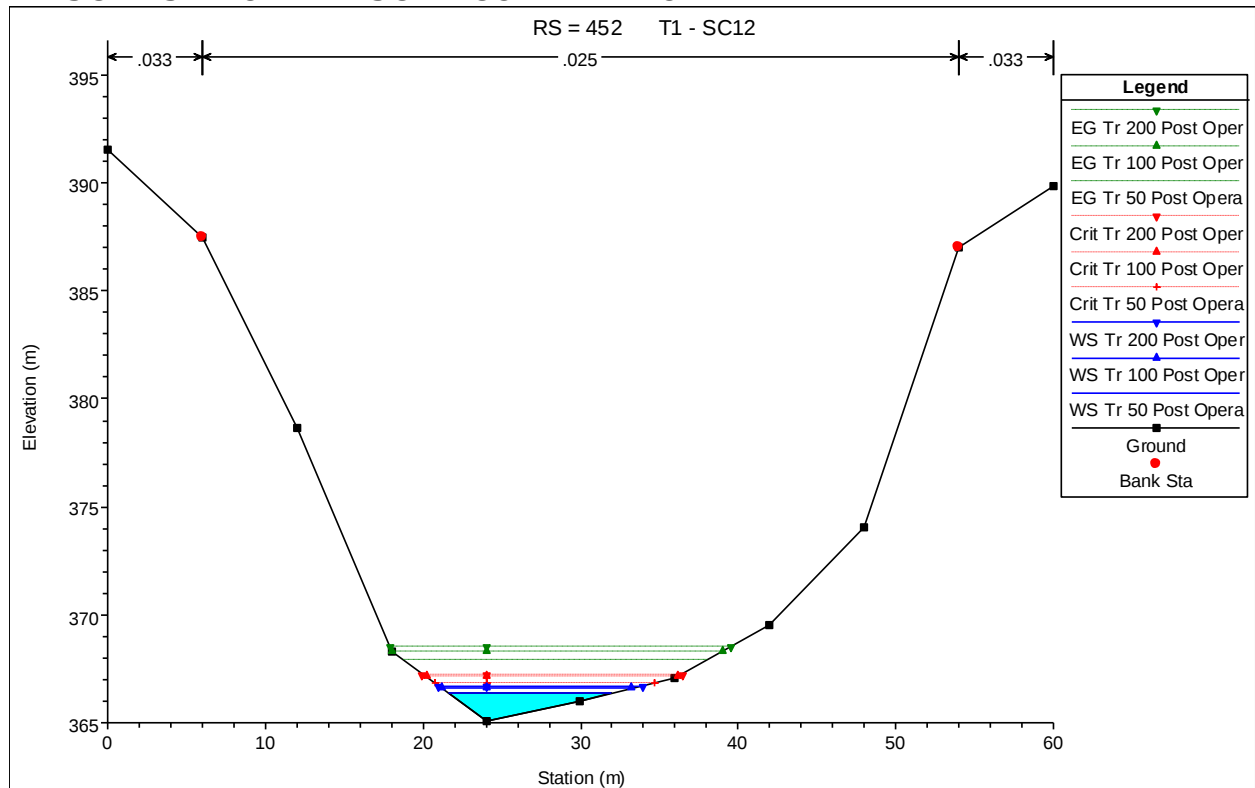
PROFILO AFFLUENTE FOSSO CAPRANICA - T1-SC10 – ANTE OPERAM



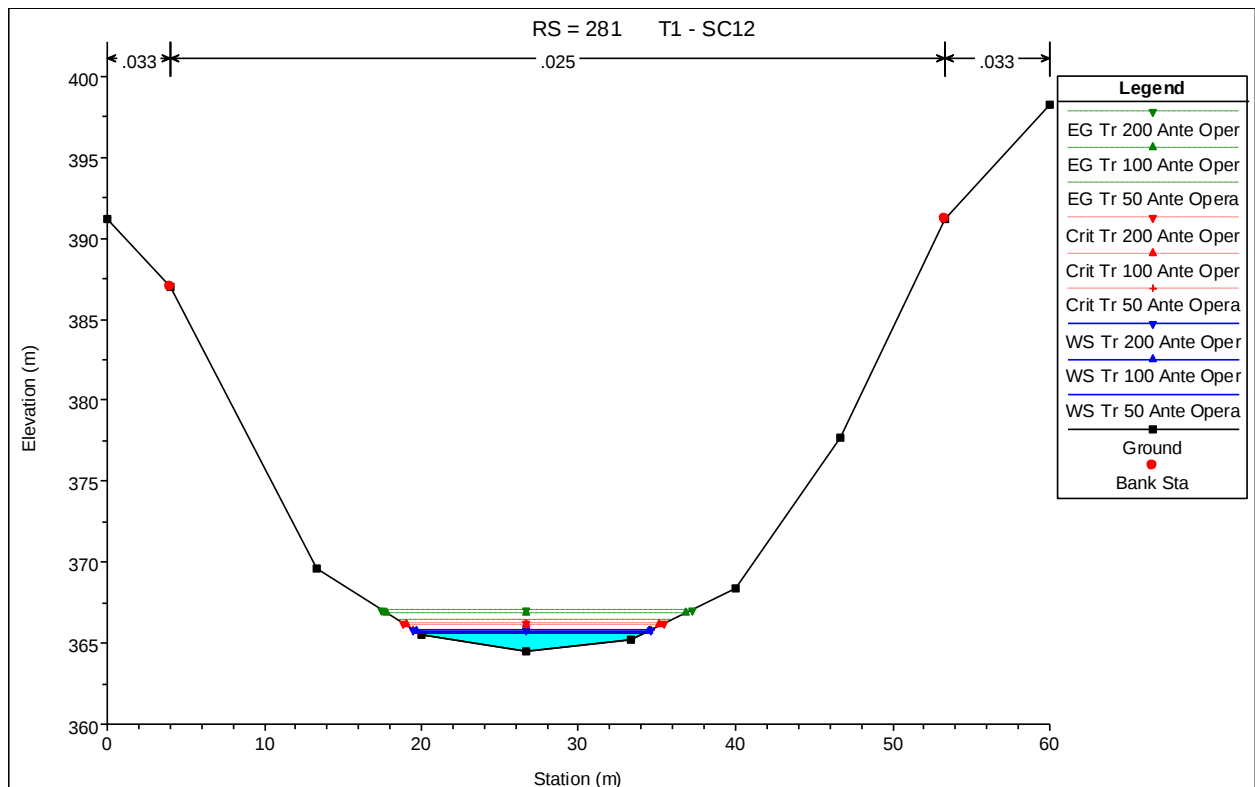
PROFILO AFFLUENTE FOSSO CAPRANICA -OUTPUT T1-SC10 – ANTE OPERAM

Risultati Ante Operam T1-SC10												
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	Hydr Radius (m)	P. Chann (m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
Reach 1	562	Tr 50 Ante Opera	18.65	545	545.45	545.8	0.25	12.86	5.81	3.21	12.82	3.71
Reach 1	562	Tr 100 Ante Oper	24.62	545	545.5	545.91	0.28	13.77	6.32	3.9	13.73	3.79
Reach 1	562	Tr 200 Ante Oper	28.29	545	545.53	545.96	0.3	14.28	6.58	4.3	14.23	3.82
Reach 1	398	Tr 50 Ante Opera	18.65	536.37	536.66	537.07	0.24	11.24	6.87	2.72	11.15	4.44
Reach 1	398	Tr 100 Ante Oper	24.62	536.37	536.72	537.18	0.28	11.91	7.43	3.31	11.8	4.48
Reach 1	398	Tr 200 Ante Oper	28.29	536.37	536.74	537.24	0.3	12.28	7.73	3.66	12.16	4.5
Reach 1	365.20*	Tr 50 Ante Opera	18.65	535.38	535.93	536.28	0.3	11.33	5.53	3.37	11.26	3.22
Reach 1	365.20*	Tr 100 Ante Oper	24.62	535.38	535.98	536.41	0.34	11.81	6.16	3.99	11.73	3.37
Reach 1	365.20*	Tr 200 Ante Oper	28.29	535.38	536.01	536.48	0.36	12.08	6.49	4.36	11.99	3.44
Reach 1	332.40*	Tr 50 Ante Opera	18.65	534.4	535.11	535.49	0.35	9.66	5.47	3.41	9.55	2.92
Reach 1	332.40*	Tr 100 Ante Oper	24.62	534.4	535.18	535.62	0.4	10.32	6	4.11	10.19	3.02
Reach 1	332.40*	Tr 200 Ante Oper	28.29	534.4	535.22	535.7	0.42	10.68	6.28	4.5	10.54	3.07
Reach 1	299.60*	Tr 50 Ante Opera	18.65	533.41	534.24	534.65	0.41	8.03	5.72	3.26	7.85	2.83
Reach 1	299.60*	Tr 100 Ante Oper	24.62	533.41	534.32	534.8	0.45	8.88	6.18	3.98	8.68	2.91
Reach 1	299.60*	Tr 200 Ante Oper	28.29	533.41	534.37	534.88	0.47	9.33	6.43	4.4	9.12	2.96
Reach 1	266.80*	Tr 50 Ante Opera	18.65	532.42	533.34	533.81	0.44	6.95	6.05	3.08	6.7	2.85
Reach 1	266.80*	Tr 100 Ante Oper	24.62	532.42	533.44	533.97	0.49	7.73	6.46	3.81	7.45	2.89
Reach 1	266.80*	Tr 200 Ante Oper	28.29	532.42	533.5	534.06	0.52	8.15	6.69	4.23	7.85	2.91
Reach 1	234	Tr 50 Ante Opera	18.65	531.43	532.43	532.94	0.47	6.21	6.38	2.92	5.87	2.89
Reach 1	234	Tr 100 Ante Oper	24.62	531.43	532.54	533.12	0.53	6.92	6.77	3.64	6.55	2.9
Reach 1	234	Tr 200 Ante Oper	28.29	531.43	532.6	533.22	0.55	7.31	6.98	4.05	6.91	2.91
Reach 1	152.00*	Tr 50 Ante Opera	18.65	528.11	528.98	529.58	0.41	5.79	7.84	2.38	5.47	3.8
Reach 1	152.00*	Tr 100 Ante Oper	24.62	528.11	529.08	529.75	0.46	6.48	8.26	2.98	6.12	3.78
Reach 1	152.00*	Tr 200 Ante Oper	28.29	528.11	529.14	529.85	0.49	6.85	8.47	3.34	6.48	3.77
Reach 1	70	Tr 50 Ante Opera	18.65	524.79	525.58	526.16	0.38	6.26	7.9	2.36	5.94	4
Reach 1	70	Tr 100 Ante Oper	24.62	524.79	525.67	526.34	0.42	6.96	8.43	2.92	6.61	4.05
Reach 1	70	Tr 200 Ante Oper	28.29	524.79	525.72	526.43	0.44	7.34	8.7	3.25	6.97	4.07

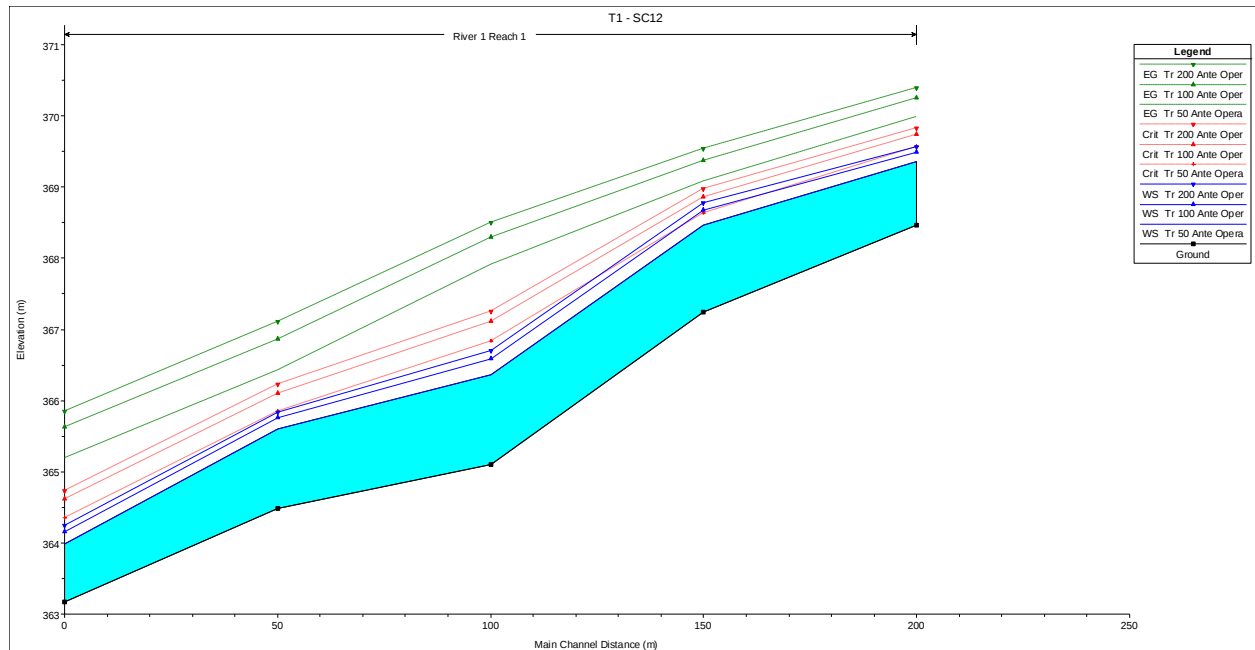
T1-SC12 SEZIONE DI SCARICO – ANTE OPERAM



T1-SC12 SEZIONE A VALLE DELLO SCARICO – ANTE OPERAM



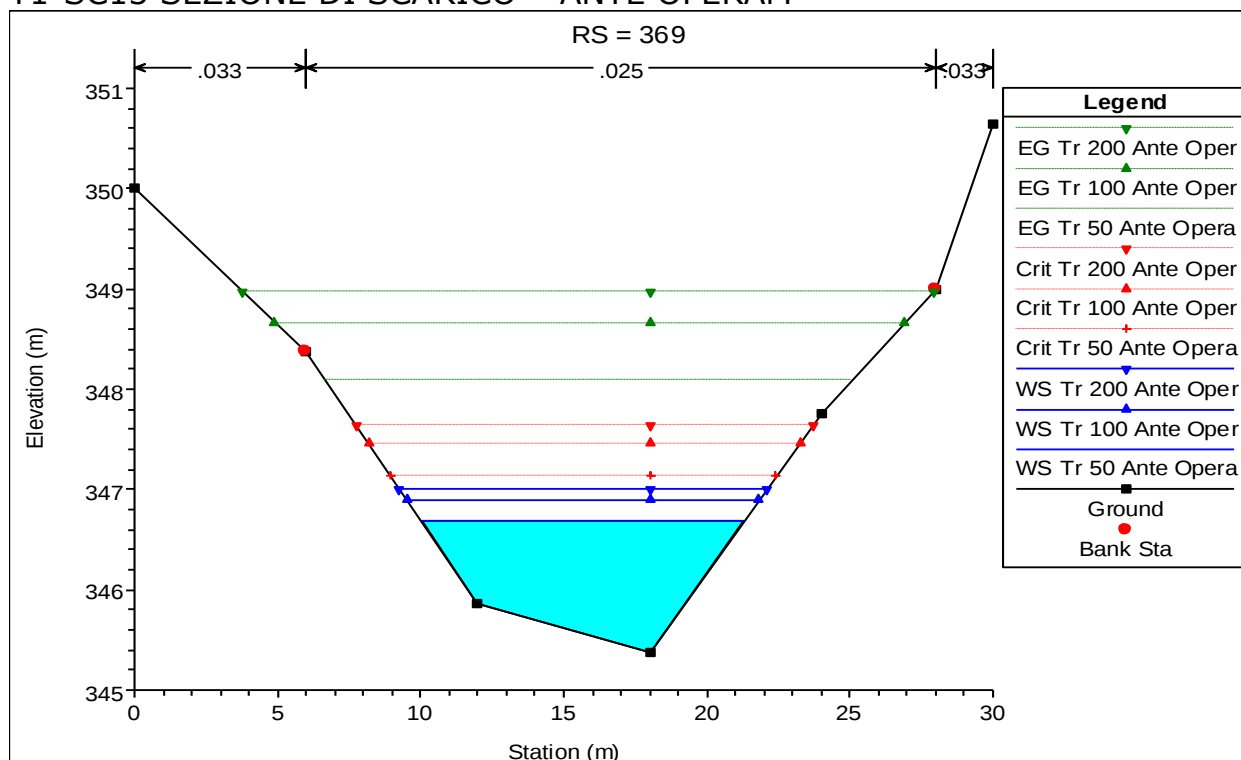
PROFILO FOSSO CAPRANICA - T1-SC12 – ANTE OPERAM



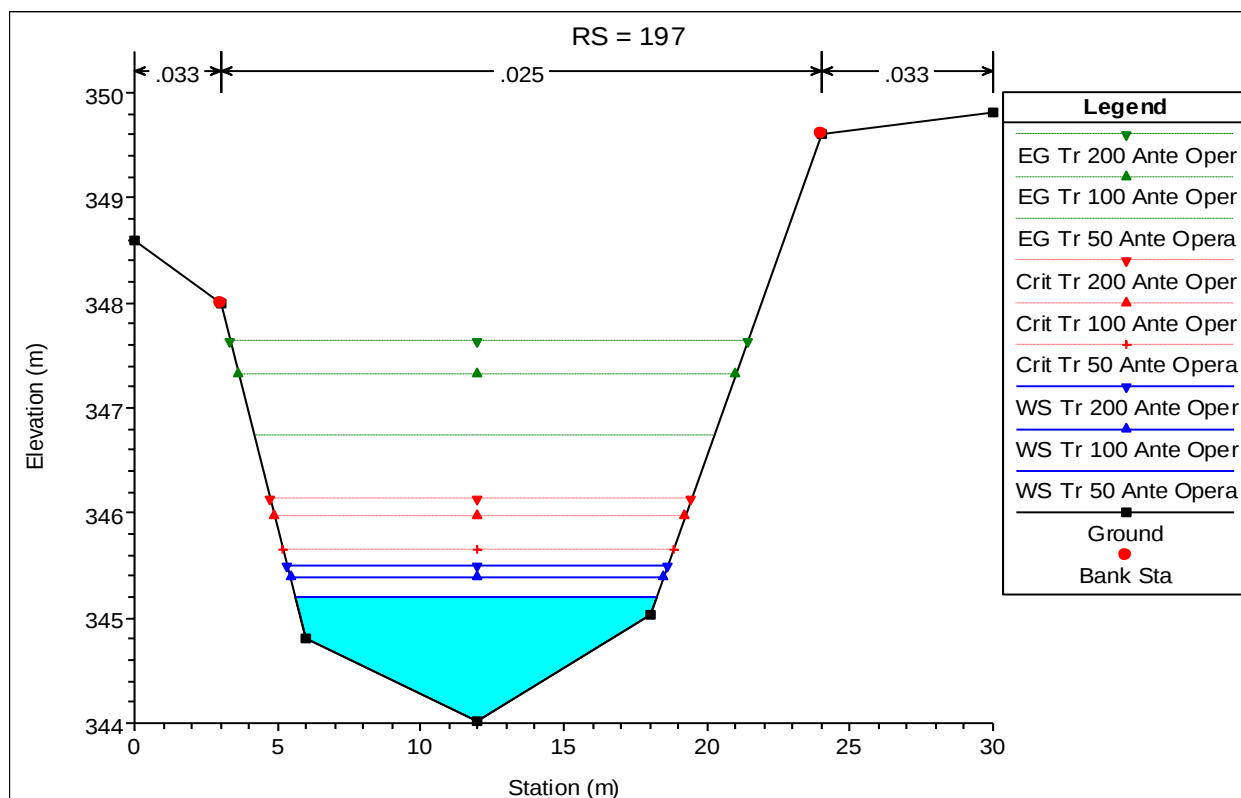
PROFILO FOSSO CAPRANICA -OUTPUT T1-SC12 – ANTE OPERAM

Risultati Ante Operam T1 - SC12											
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Hydr Radius (m)	W.P. Channel (m)	Froude # Chl
Reach 1	788	Tr 50 Ante Opera	36.34	368.46	369.36	369.57	3.52	10.33	0.44	23.41	1.69
Reach 1	788	Tr 100 Ante Oper	52.59	368.46	369.49	369.74	3.86	13.62	0.51	26.88	1.73
Reach 1	788	Tr 200 Ante Oper	62.72	368.46	369.56	369.83	4.03	15.56	0.54	28.72	1.75
Reach 1	621	Tr 50 Ante Opera	36.34	367.24	368.46	368.64	3.5	10.38	0.62	16.78	1.41
Reach 1	621	Tr 100 Ante Oper	52.59	367.24	368.67	368.86	3.72	14.14	0.72	19.52	1.39
Reach 1	621	Tr 200 Ante Oper	62.72	367.24	368.78	368.98	3.86	16.25	0.8	20.37	1.37
Reach 1	452	Tr 50 Ante Opera	36.34	365.1	366.36	366.84	5.5	6.61	0.62	10.71	2.19
Reach 1	452	Tr 100 Ante Oper	52.59	365.1	366.59	367.11	5.79	9.09	0.73	12.5	2.12
Reach 1	452	Tr 200 Ante Oper	62.72	365.1	366.71	367.25	5.94	10.57	0.79	13.45	2.1
Reach 1	281	Tr 50 Ante Opera	36.34	364.49	365.6	365.85	4.01	9.06	0.63	14.46	1.61
Reach 1	281	Tr 100 Ante Oper	52.59	364.49	365.76	366.1	4.66	11.28	0.75	15.11	1.71
Reach 1	281	Tr 200 Ante Oper	62.72	364.49	365.84	366.23	4.98	12.59	0.81	15.48	1.74
Reach 1	120	Tr 50 Ante Opera	36.34	363.18	363.98	364.36	4.89	7.44	0.58	12.84	2.04
Reach 1	120	Tr 100 Ante Oper	52.59	363.18	364.16	364.62	5.35	9.82	0.68	14.37	2.05
Reach 1	120	Tr 200 Ante Oper	62.72	363.18	364.25	364.73	5.61	11.18	0.74	15.17	2.07

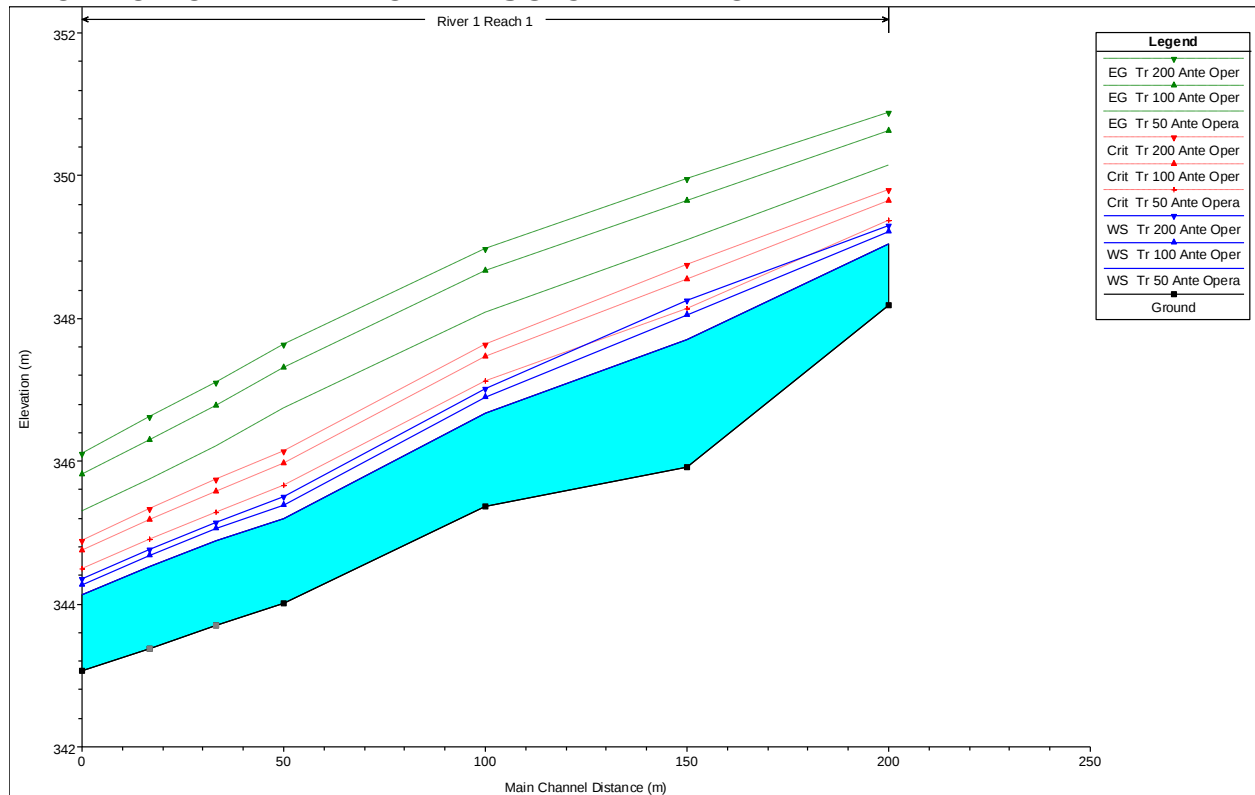
T1-SC13 SEZIONE DI SCARICO - ANTE OPERAM



T1-SC13 SEZIONE A VALLE DELLO SCARICO - ANTE OPERAM



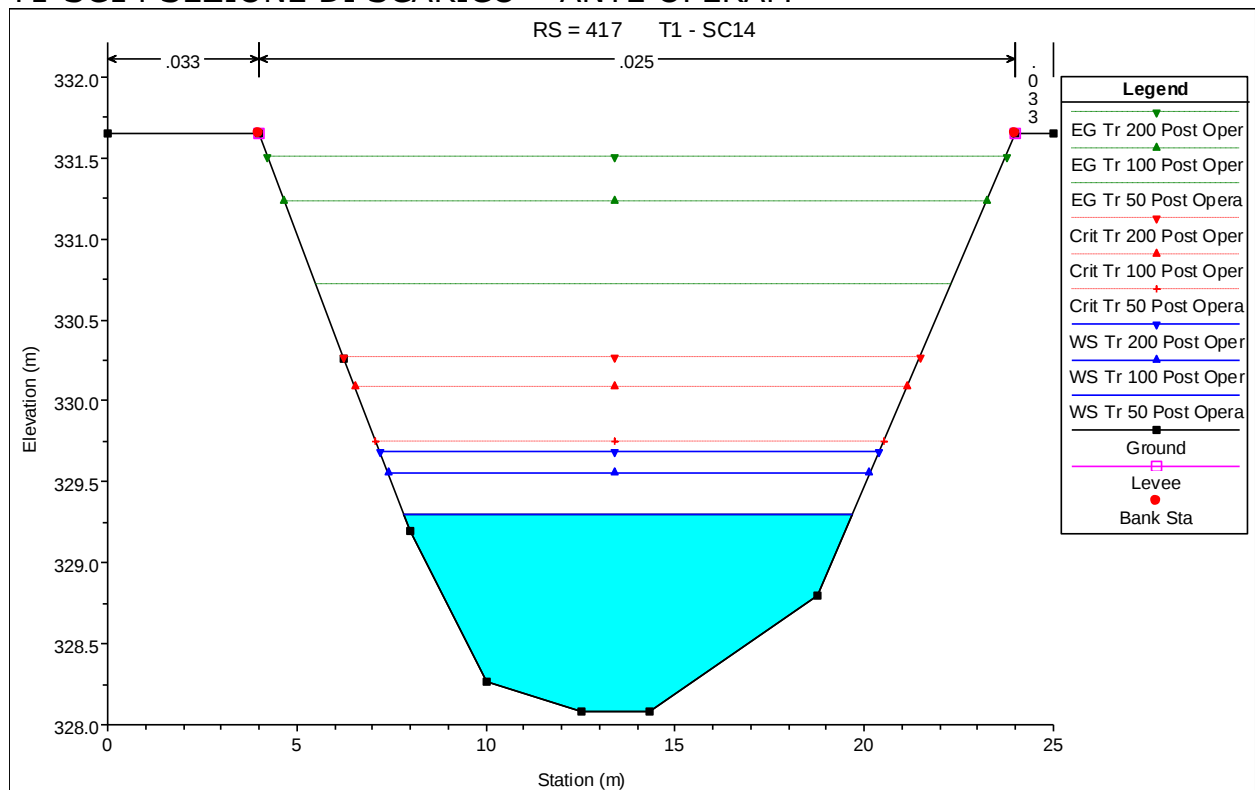
PROFILO TORRENTE RIO - T1-SC13 – ANTE OPERAM



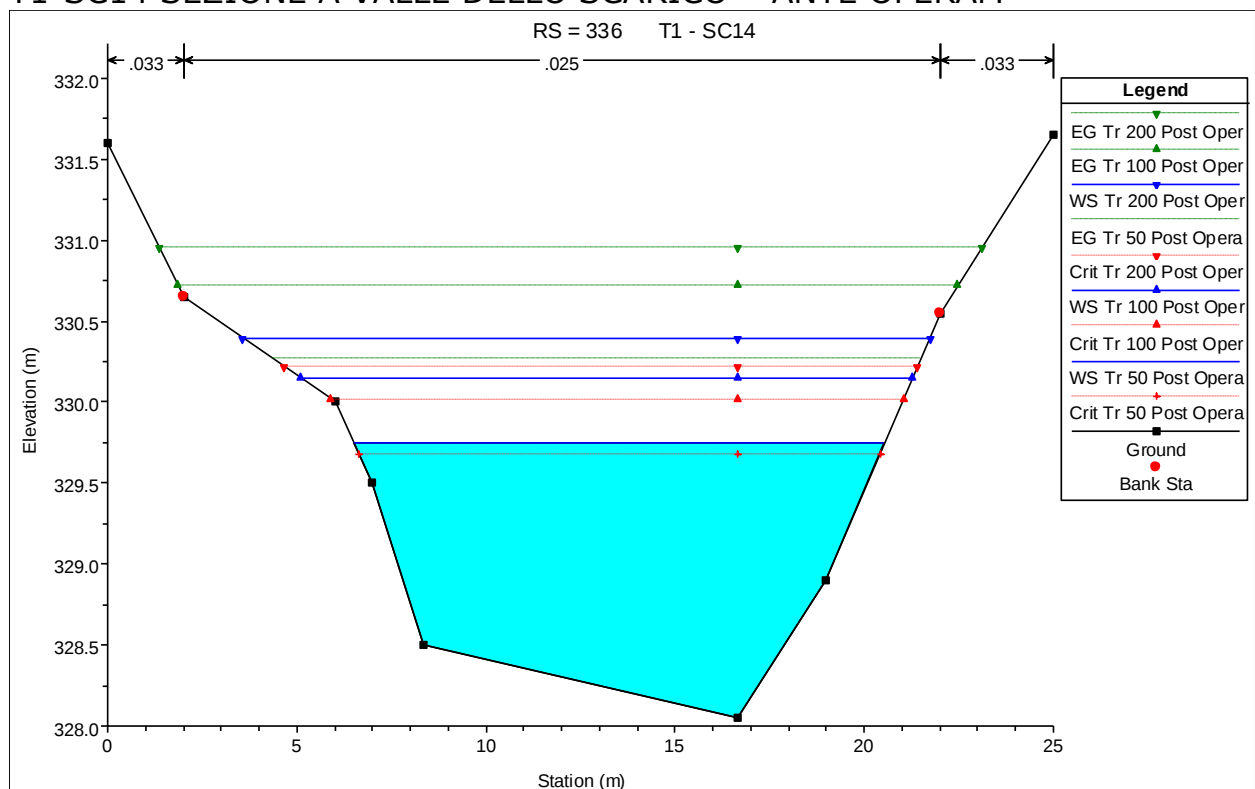
PROFILO TORRENTE RIO -OUTPUT T1-SC13 – ANTE OPERAM

Risultati Ante Operam T1-SC13												
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Reach 1	692	Tr 50 Ante Opera	49.08	348.19	349.02	349.37	350.19	0.025613	4.8	10.22	15.4	1.88
Reach 1	692	Tr 100 Ante Oper	69.91	348.19	349.19	349.65	350.69	0.025616	5.44	12.86	16.03	1.94
Reach 1	692	Tr 200 Ante Oper	82.8	348.19	349.28	349.8	350.97	0.025618	5.76	14.37	16.38	1.96
Reach 1	529	Tr 50 Ante Opera	49.08	345.91	347.71	348.14	349.11	0.01802	5.24	9.37	8.62	1.6
Reach 1	529	Tr 100 Ante Oper	69.91	345.91	348.04	348.54	349.67	0.016445	5.64	12.39	9.37	1.57
Reach 1	529	Tr 200 Ante Oper	82.8	345.91	348.23	348.76	349.97	0.015844	5.85	14.15	9.78	1.55
Reach 1	369	Tr 50 Ante Opera	49.08	345.37	346.68	347.13	348.09	0.023284	5.26	9.34	11.25	1.84
Reach 1	369	Tr 100 Ante Oper	69.91	345.37	346.89	347.46	348.67	0.024095	5.9	11.86	12.3	1.92
Reach 1	369	Tr 200 Ante Oper	82.8	345.37	347.01	347.63	348.98	0.024409	6.21	13.32	12.87	1.95
Reach 1	197	Tr 50 Ante Opera	49.08	344.01	345.2	345.66	346.74	0.031007	5.49	8.93	12.61	2.08
Reach 1	197	Tr 100 Ante Oper	69.91	344.01	345.39	345.97	347.31	0.029758	6.14	11.38	13.03	2.1
Reach 1	197	Tr 200 Ante Oper	82.8	344.01	345.5	346.14	347.63	0.029113	6.47	12.8	13.28	2.1
Reach 1	144.33*	Tr 50 Ante Opera	49.08	343.7	344.88	345.29	346.2	0.025827	5.09	9.65	13.38	1.91
Reach 1	144.33*	Tr 100 Ante Oper	69.91	343.7	345.06	345.58	346.78	0.026902	5.82	12.01	13.94	2
Reach 1	144.33*	Tr 200 Ante Oper	82.8	343.7	345.15	345.74	347.11	0.027204	6.19	13.38	14.24	2.04
Reach 1	91.67*	Tr 50 Ante Opera	49.08	343.38	344.53	344.9	345.74	0.025379	4.89	10.04	14.72	1.89
Reach 1	91.67*	Tr 100 Ante Oper	69.91	343.38	344.69	345.18	346.3	0.026886	5.63	12.42	15.31	2
Reach 1	91.67*	Tr 200 Ante Oper	82.8	343.38	344.77	345.33	346.61	0.0275	6.01	13.78	15.63	2.04
Reach 1	39	Tr 50 Ante Opera	49.08	343.07	344.13	344.49	345.29	0.026976	4.77	10.29	16.45	1.93
Reach 1	39	Tr 100 Ante Oper	69.91	343.07	344.28	344.74	345.81	0.028691	5.49	12.73	17.19	2.04
Reach 1	39	Tr 200 Ante Oper	82.8	343.07	344.35	344.89	346.11	0.029567	5.87	14.1	17.6	2.1

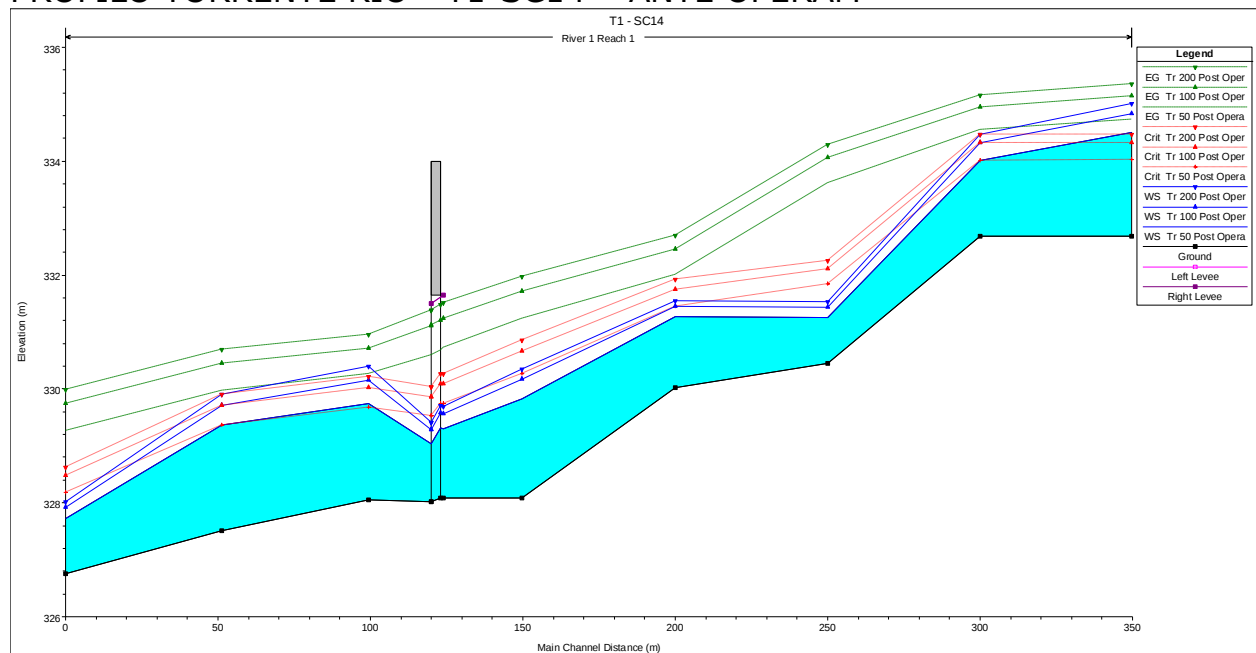
T1-SC14 SEZIONE DI SCARICO – ANTE OPERAM



T1-SC14 SEZIONE A VALLE DELLO SCARICO – ANTE OPERAM



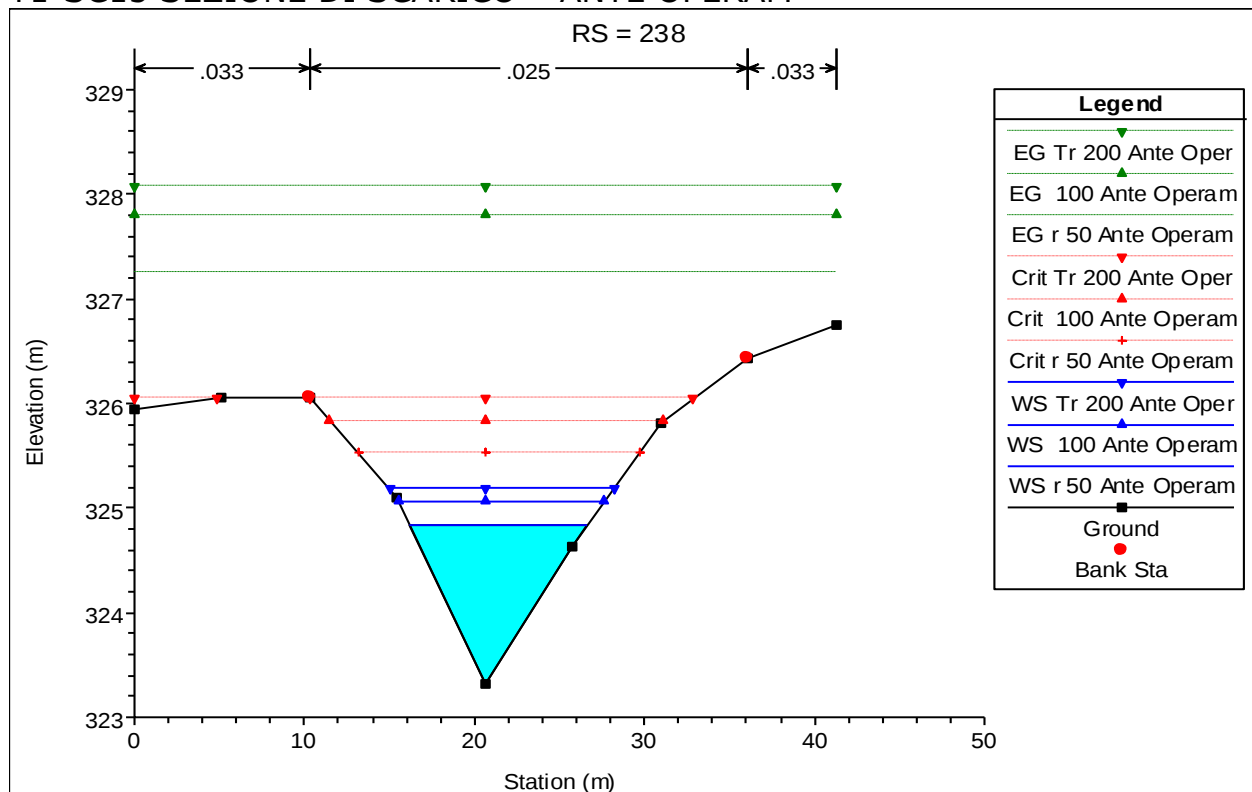
PROFILO TORRENTE RIO - T1-SC14 – ANTE OPERAM



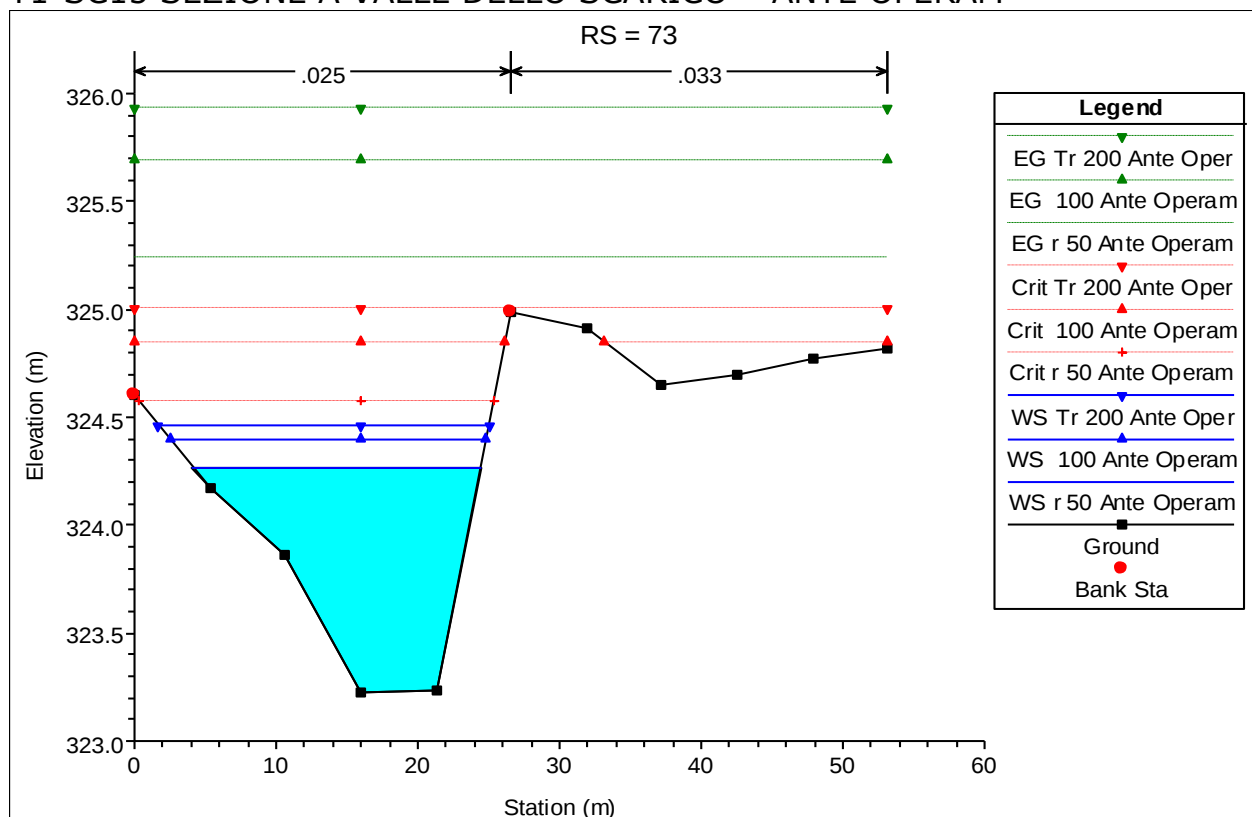
PROFILO TORRENTE RIO -OUTPUT T1-SC14 – ANTE OPERAM

Risultati Ante Operam T1 - SC14											
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Hydr Radius (m)	W.P. Channel (m)	Froude # Chl
Reach 1	994	Tr 50 Post Opera	54.16	332.68	334.5	334.02	2.16	25.12	1.32	18.99	0.58
Reach 1	994	Tr 100 Post Oper	76.79	332.68	334.83	334.32	2.47	31.38	1.43	19.05	0.6
Reach 1	994	Tr 200 Post Oper	90.43	332.68	335.01	334.47	2.63	35.2	1.49	19.05	0.61
Reach 1	929	Tr 50 Post Opera	54.16	332.68	334.02	334.02	3.21	16.86	1	16.94	1.01
Reach 1	929	Tr 100 Post Oper	76.79	332.68	334.32	334.32	3.52	21.83	1.2	18.21	1
Reach 1	929	Tr 200 Post Oper	90.43	332.68	334.47	334.47	3.69	24.51	1.3	18.86	1.01
Reach 1	831	Tr 50 Post Opera	54.16	330.44	331.25	331.84	6.81	7.95	0.54	14.61	2.93
Reach 1	831	Tr 100 Post Oper	76.79	330.44	331.43	332.11	7.18	10.69	0.66	16.08	2.79
Reach 1	831	Tr 200 Post Oper	90.43	330.44	331.53	332.25	7.36	12.29	0.73	16.78	2.73
Reach 1	667	Tr 50 Post Opera	54.16	330.02	331.27	331.45	3.81	14.22	0.85	16.68	1.3
Reach 1	667	Tr 100 Post Oper	76.79	330.02	331.46	331.74	4.41	17.5	0.92	17.23	1.38
Reach 1	667	Tr 200 Post Oper	90.43	330.02	331.56	331.92	4.74	19.39	0.94	17.23	1.42
Reach 1	502	Tr 50 Post Opera	54.16	328.08	329.82	330.28	5.26	10.29	0.97	10.6	1.64
Reach 1	502	Tr 100 Post Oper	76.79	328.08	330.18	330.66	5.48	14.01	1.14	12.26	1.57
Reach 1	502	Tr 200 Post Oper	90.43	328.08	330.36	330.86	5.63	16.06	1.24	12.97	1.54
Reach 1	417	Tr 50 Post Opera	54.16	328.08	329.3	329.75	5.28	10.25	0.84	12.27	1.81
Reach 1	417	Tr 100 Post Oper	76.79	328.08	329.56	330.09	5.74	13.38	1.01	13.3	1.79
Reach 1	417	Tr 200 Post Oper	90.43	328.08	329.69	330.27	5.97	15.14	1.09	13.84	1.78
Reach 1	405	Bridge									
Reach 1	404	Tr 50 Post Opera	54.16	328.03	329.04	329.53	5.53	9.79	0.79	12.35	1.94
Reach 1	404	Tr 100 Post Oper	76.79	328.03	329.28	329.85	6	12.81	0.96	13.38	1.91
Reach 1	404	Tr 200 Post Oper	90.43	328.03	329.41	330.04	6.23	14.51	1.04	13.93	1.9
Reach 1	336	Tr 50 Post Opera	54.16	328.05	329.75	329.68	3.2	16.94	1.14	14.8	0.93
Reach 1	336	Tr 100 Post Oper	76.79	328.05	330.15	330.02	3.35	22.94	1.34	17.14	0.9
Reach 1	336	Tr 200 Post Oper	90.43	328.05	330.4	330.22	3.32	27.23	1.42	19.21	0.87
Reach 1	178	Tr 50 Post Opera	54.16	327.51	329.36	329.36	3.48	15.55	1.15	13.5	1
Reach 1	178	Tr 100 Post Oper	76.79	327.51	329.72	329.72	3.79	20.28	1.36	14.96	1
Reach 1	178	Tr 200 Post Oper	90.43	327.51	329.9	329.9	3.94	22.97	1.46	15.77	1
Reach 1	10	Tr 50 Post Opera	54.16	326.76	327.73	328.19	5.48	9.88	0.66	15.04	2.14
Reach 1	10	Tr 100 Post Oper	76.79	326.76	327.92	328.48	5.98	12.85	0.78	16.56	2.14
Reach 1	10	Tr 200 Post Oper	90.43	326.76	328.03	328.62	6.21	14.56	0.84	17.27	2.13

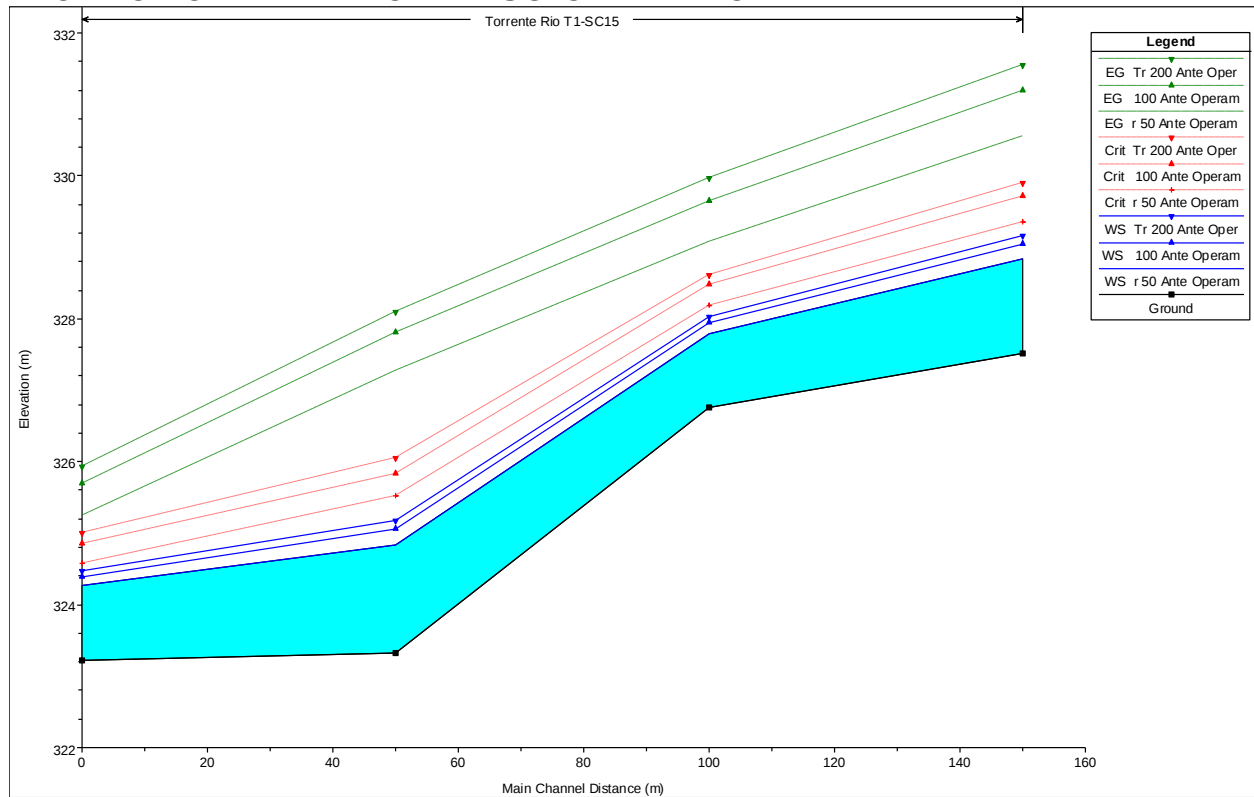
T1-SC15 SEZIONE DI SCARICO - ANTE OPERAM



T1-SC15 SEZIONE A VALLE DELLO SCARICO - ANTE OPERAM



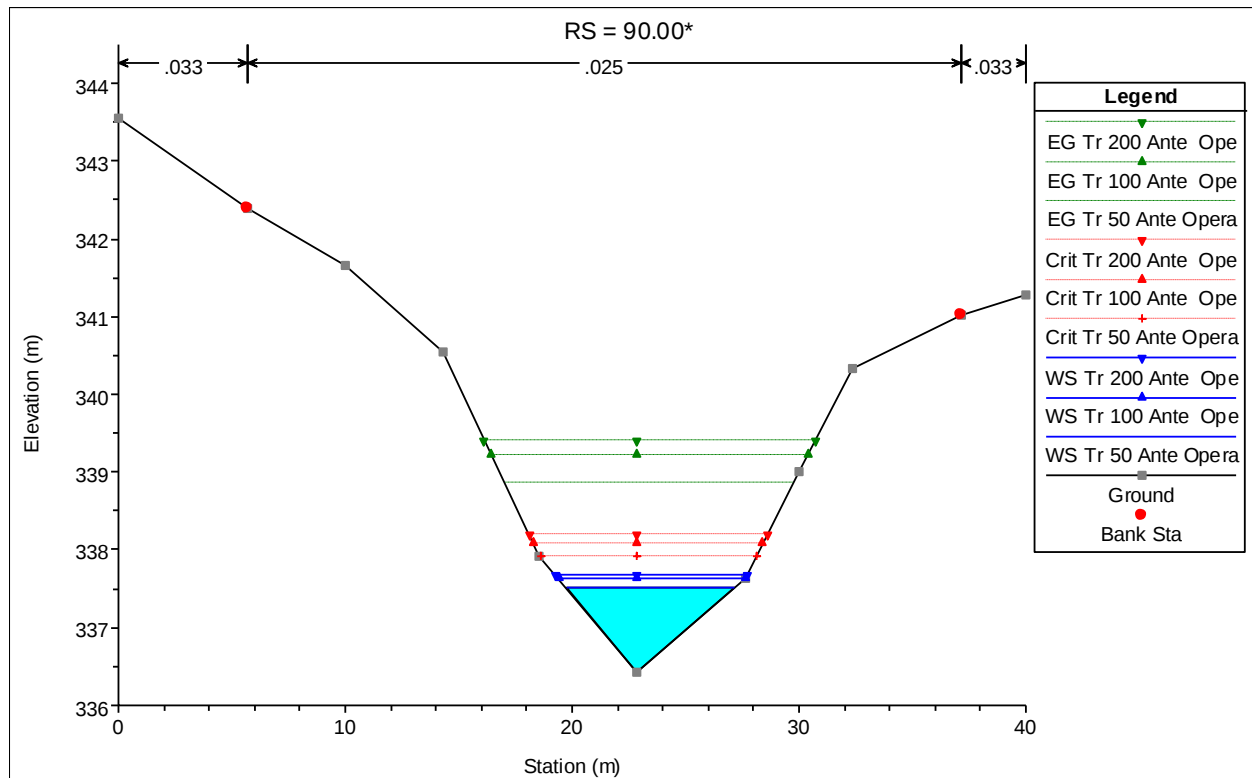
PROFILO TORRENTE RIO - T1-SC15 – ANTE OPERAM



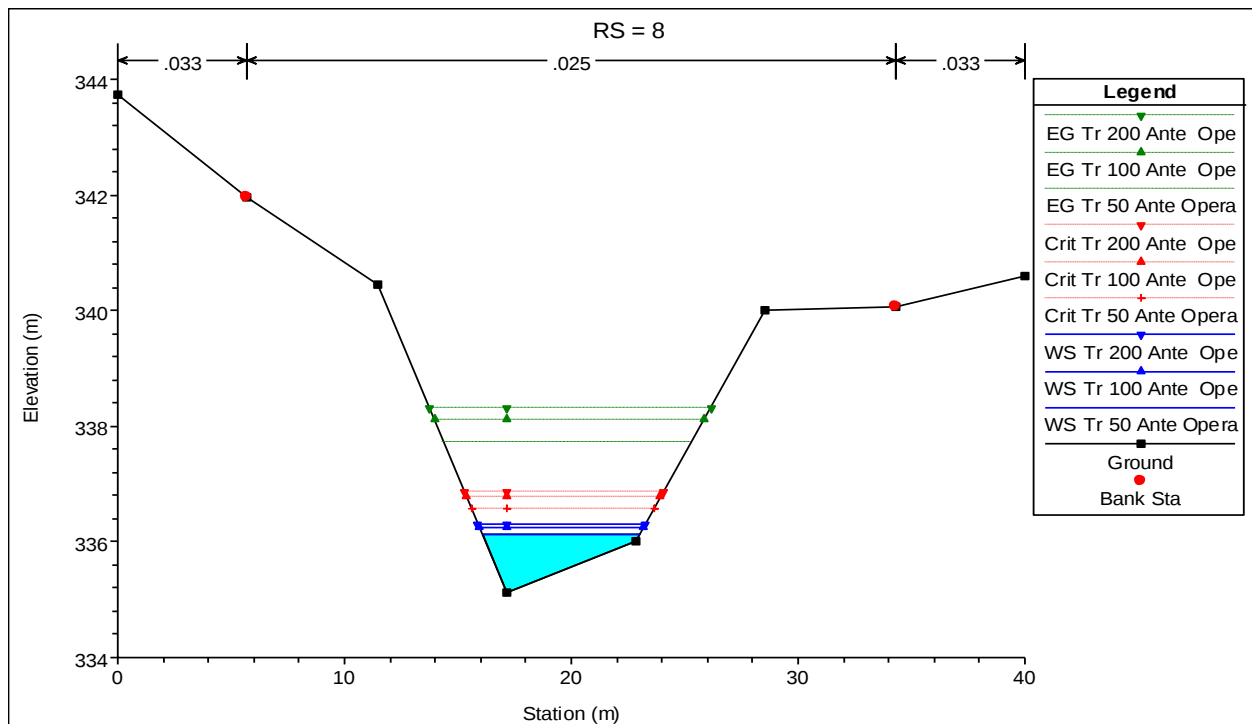
PROFILO TORRENTE RIO -OUTPUT T1-SC15 – ANTE OPERAM

Risultati Ante Operam T1-SC15												
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	Hydr Radi (m)	W.P. Char (m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m ²)	Top Width (m)	Froude # Chl
T1-SC15	570	r 50 Ante Operam	54.16	327.51	328.83	329.36	0.81	11.46	5.83	9.3	10.92	2.02
T1-SC15	570	100 Ante Operam	76.32	327.51	329.05	329.71	0.95	12.33	6.49	11.77	11.67	2.06
T1-SC15	570	Tr 200 Ante Oper	89.96	327.51	329.17	329.9	1.03	12.78	6.83	13.17	12.04	2.09
T1-SC15	403	r 50 Ante Operam	54.16	326.76	327.79	328.19	0.69	15.51	5.04	10.75	15.18	1.91
T1-SC15	403	100 Ante Operam	76.32	326.76	327.95	328.47	0.79	16.71	5.78	13.2	16.31	2.05
T1-SC15	403	Tr 200 Ante Oper	89.96	326.76	328.03	328.62	0.84	17.28	6.17	14.59	16.83	2.12
T1-SC15	238	r 50 Ante Operam	54.16	323.32	324.84	325.53	0.72	10.86	6.92	7.83	10.42	2.55
T1-SC15	238	100 Ante Operam	76.32	323.32	325.07	325.84	0.83	12.59	7.33	10.41	12.09	2.52
T1-SC15	238	Tr 200 Ante Oper	89.96	323.32	325.18	326.05	0.87	13.69	7.56	11.9	13.16	2.54
T1-SC15	73	r 50 Ante Operam	54.16	323.23	324.27	324.58	0.6	20.53	4.37	12.4	20.31	1.79
T1-SC15	73	100 Ante Operam	76.32	323.23	324.4	324.85	0.67	22.53	5.04	15.14	22.29	1.95
T1-SC15	73	Tr 200 Ante Oper	89.96	323.23	324.47	325	0.71	23.63	5.37	16.76	23.38	2.02

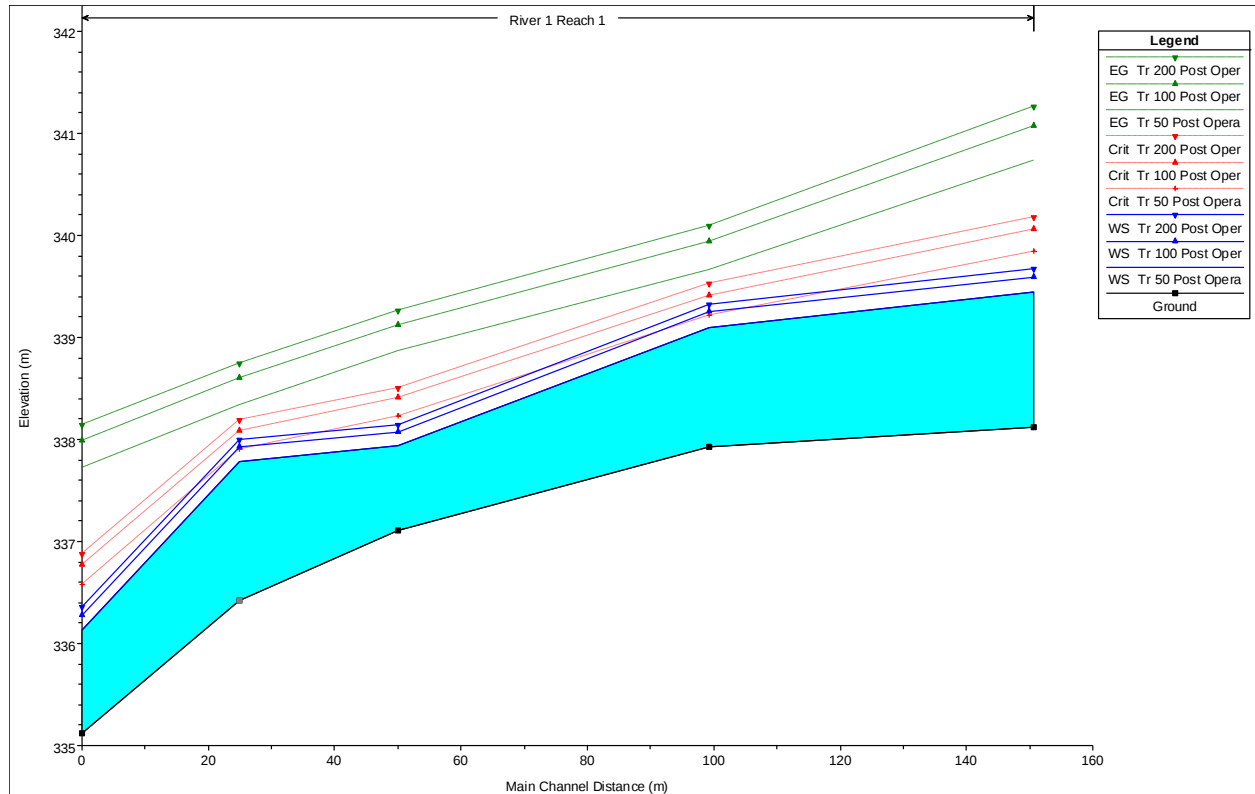
T2-SC1 SEZIONE DI SCARICO – ANTE OPERAM



T2-SC1 SEZIONE DI SCARICO – ANTE OPERAM



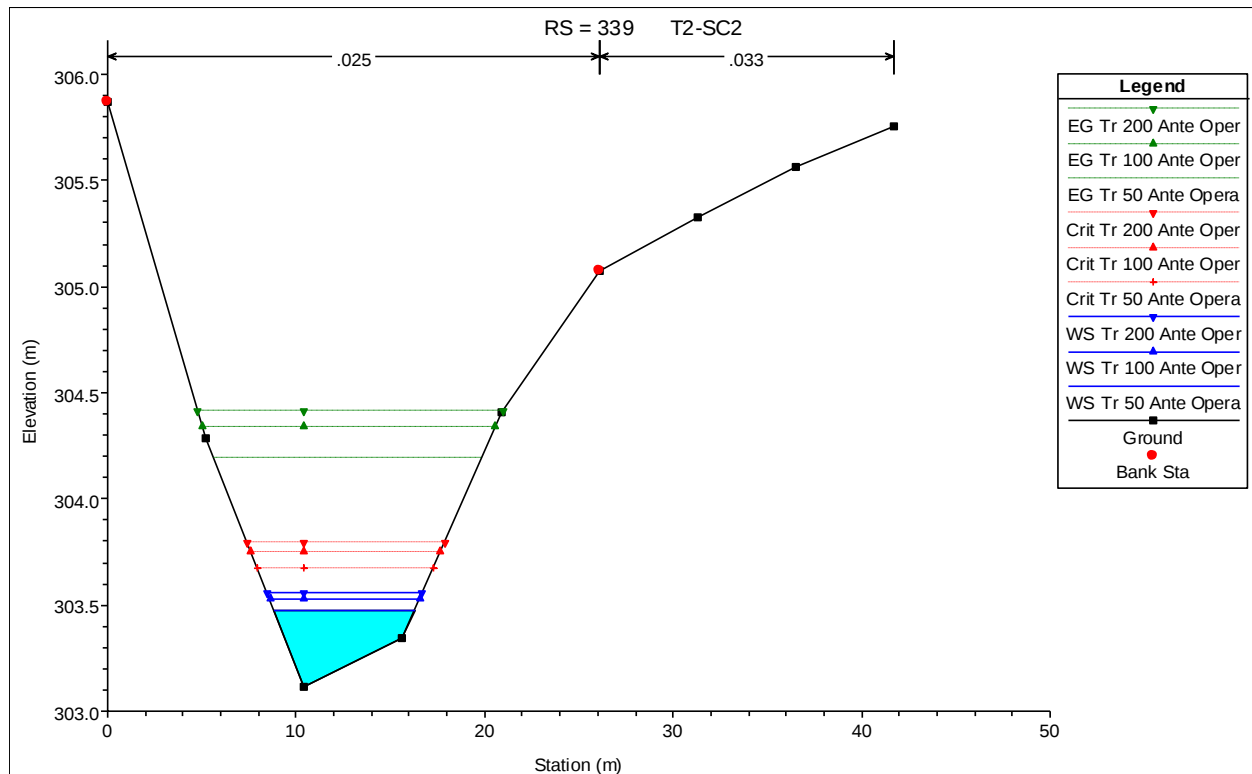
PROFILO FOSSO CAUZZA – T2-SC1 – ANTE OPERAM



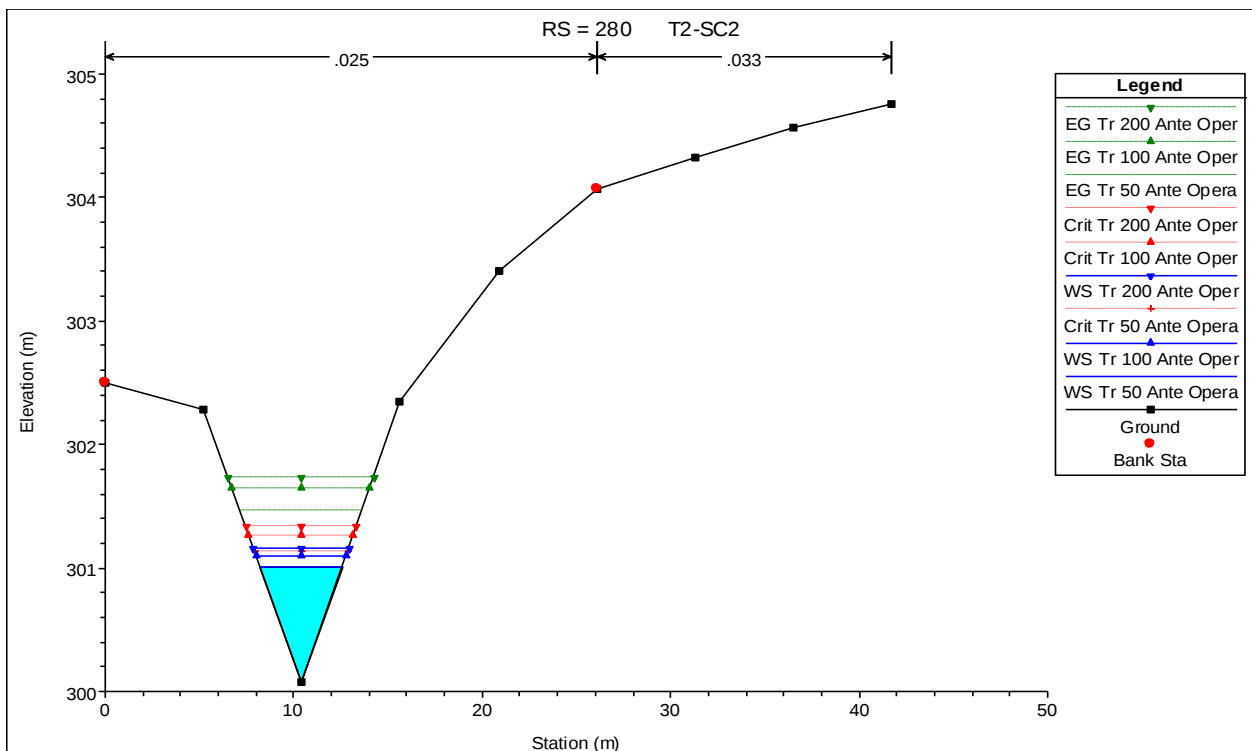
PROFILO FOSSO CAUZZA -OUTPUT T2-SC1 – ANTE OPERAM

Risultati Ante Operam T2-SC1												
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Reach 1	501	Tr 50 Post	20.91	338.12	339.57	339.85	340.46	0.019033	4.18	5	6.92	1.57
Reach 1	501	Tr 100 Pos	27.77	338.12	339.73	340.06	340.76	0.019035	4.49	6.19	7.69	1.6
Reach 1	501	Tr 200 Pos	32.01	338.12	339.82	340.18	340.92	0.019033	4.65	6.88	8.12	1.61
Reach 1	333	Tr 50 Post	20.91	337.92	339.1	339.21	339.66	0.010332	3.32	6.3	8.05	1.2
Reach 1	333	Tr 100 Pos	27.77	337.92	339.26	339.41	339.93	0.010801	3.63	7.64	8.78	1.24
Reach 1	333	Tr 200 Pos	32.01	337.92	339.34	339.53	340.08	0.011106	3.81	8.4	9.17	1.27
Reach 1	172	Tr 50 Post	20.91	337.11	337.94	338.23	338.86	0.025709	4.24	4.93	8.89	1.82
Reach 1	172	Tr 100 Pos	27.77	337.11	338.07	338.41	339.13	0.024368	4.55	6.1	9.49	1.81
Reach 1	172	Tr 200 Pos	32.01	337.11	338.14	338.5	339.27	0.023736	4.71	6.8	9.83	1.81
Reach 1	90.00*	Tr 50 Post	20.91	336.42	337.79	337.91	338.34	0.011494	3.3	6.33	8.94	1.25
Reach 1	90.00*	Tr 100 Pos	27.77	336.42	337.93	338.08	338.6	0.011954	3.64	7.64	9.58	1.3
Reach 1	90.00*	Tr 200 Pos	32.01	336.42	338	338.19	338.75	0.012133	3.82	8.37	9.83	1.32
Reach 1	8	Tr 50 Post	20.91	335.12	336.13	336.58	337.72	0.048698	5.58	3.75	6.95	2.43
Reach 1	8	Tr 100 Pos	27.77	335.12	336.28	336.77	337.99	0.041137	5.8	4.79	7.32	2.29
Reach 1	8	Tr 200 Pos	32.01	335.12	336.36	336.88	338.15	0.038128	5.92	5.41	7.53	2.23

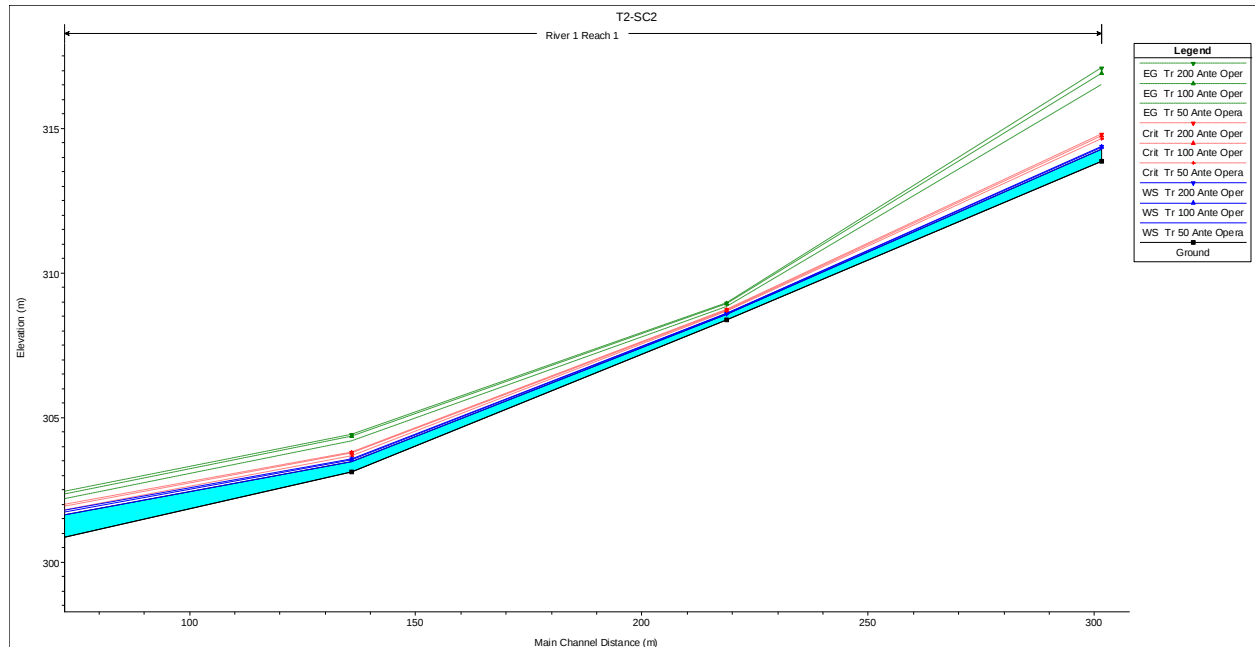
T2-SC2 SEZIONE DI SCARICO – ANTE OPERAM



T2-SC2 SEZIONE A VALLE DELLO SCARICO – ANTE OPERAM



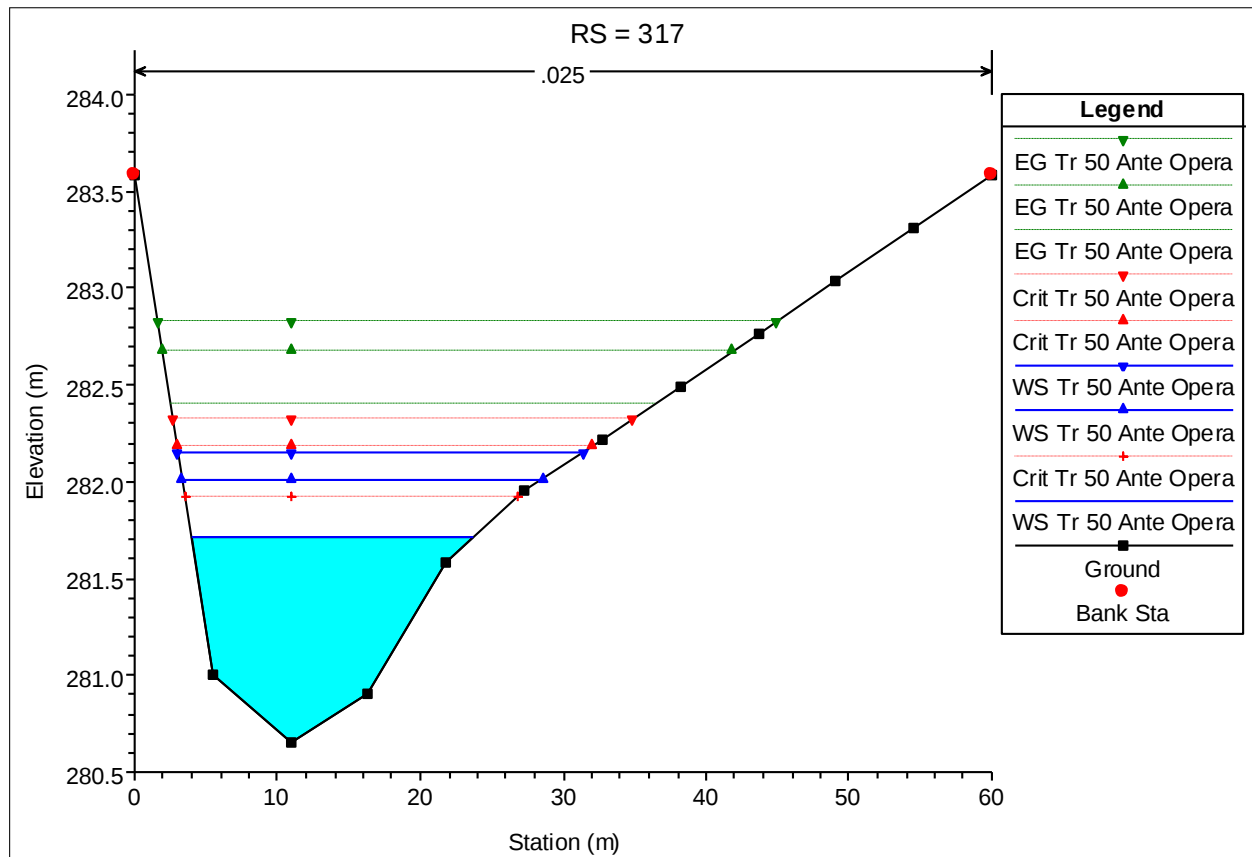
PROFILO FOSSO DEL PANTANO/S.CRISTINA – T2-SC2 – ANTE OPERAM



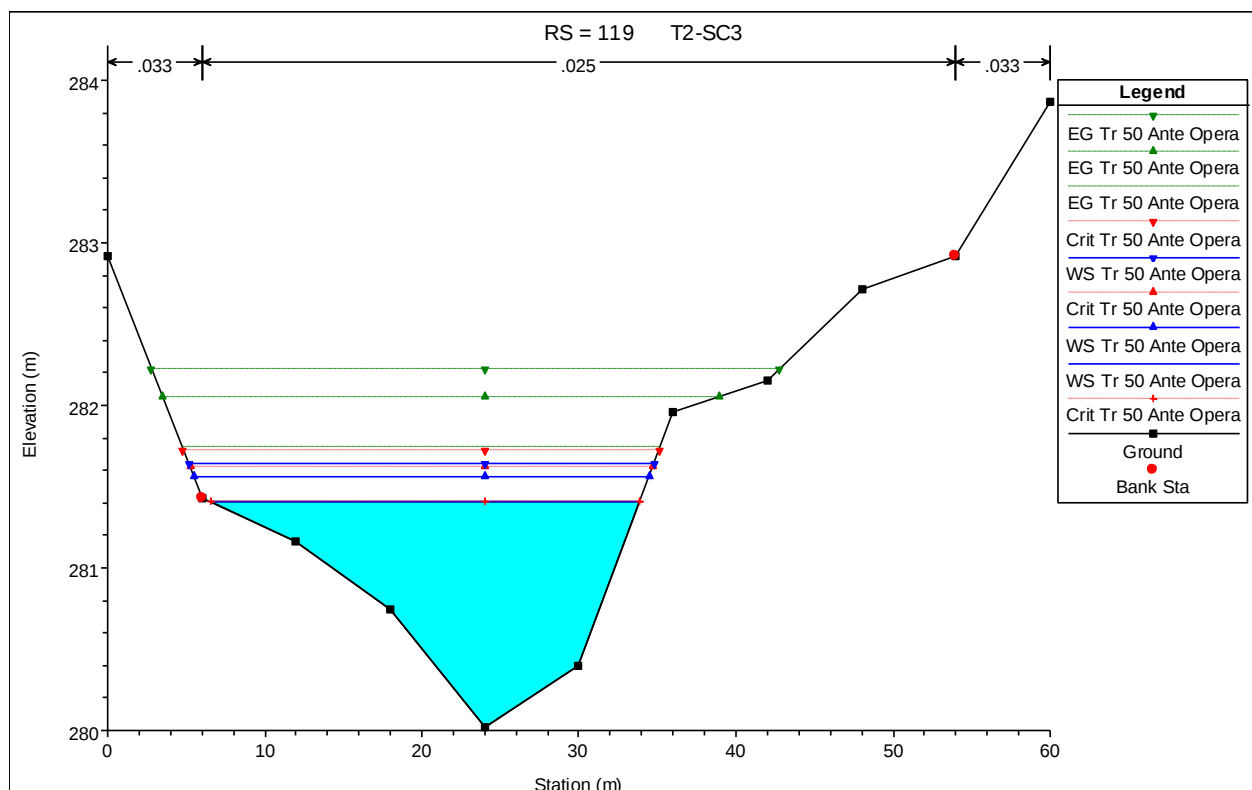
PROFILO FOSSO DEL PANTANO/S.CRISTINA -OUTPUT T2-SC2 – ANTE OPERAM

Risultati Ante Operam T2-SC2											
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Hydr Radius (m)	W.P. Channel (m)	Froude # Chl
Reach 1	1198	Tr 50 Ante Opera	6.06	313.85	314.29	314.65	6.6	0.92	0.22	4.26	4.49
Reach 1	1198	Tr 100 Ante Oper	8.04	313.85	314.34	314.75	7.08	1.14	0.24	4.74	4.57
Reach 1	1198	Tr 200 Ante Oper	9.25	313.85	314.37	314.8	7.33	1.26	0.25	4.99	4.61
Reach 1	841	Tr 50 Ante Opera	6.06	308.39	308.57	308.66	2.27	2.67	0.14	19.63	1.96
Reach 1	841	Tr 100 Ante Oper	8.04	308.39	308.6	308.7	2.51	3.2	0.15	20.86	2.05
Reach 1	841	Tr 200 Ante Oper	9.25	308.39	308.61	308.72	2.65	3.49	0.16	21.41	2.1
Reach 1	339	Tr 50 Ante Opera	6.06	303.12	303.48	303.67	3.75	1.62	0.21	7.53	2.57
Reach 1	339	Tr 100 Ante Oper	8.04	303.12	303.53	303.75	3.99	2.01	0.25	8.02	2.53
Reach 1	339	Tr 200 Ante Oper	9.25	303.12	303.56	303.8	4.11	2.25	0.27	8.3	2.51
Reach 1	280	Tr 50 Ante Opera	6.06	300.07	301	301.14	3.01	2.02	0.43	4.71	1.41
Reach 1	280	Tr 100 Ante Oper	8.04	300.07	301.1	301.27	3.25	2.47	0.47	5.22	1.45
Reach 1	280	Tr 200 Ante Oper	9.25	300.07	301.16	301.33	3.38	2.73	0.5	5.49	1.47
Reach 1	6	Tr 50 Ante Opera	6.06	293.11	293.5	293.96	10.78	0.63	0.19	1.82	7.84
Reach 1	6	Tr 100 Ante Oper	8.04	293.11	293.55	294.06	10.92	0.83	0.21	2.08	7.42
Reach 1	6	Tr 200 Ante Oper	9.25	293.11	293.58	294.11	10.99	0.95	0.23	2.22	7.23

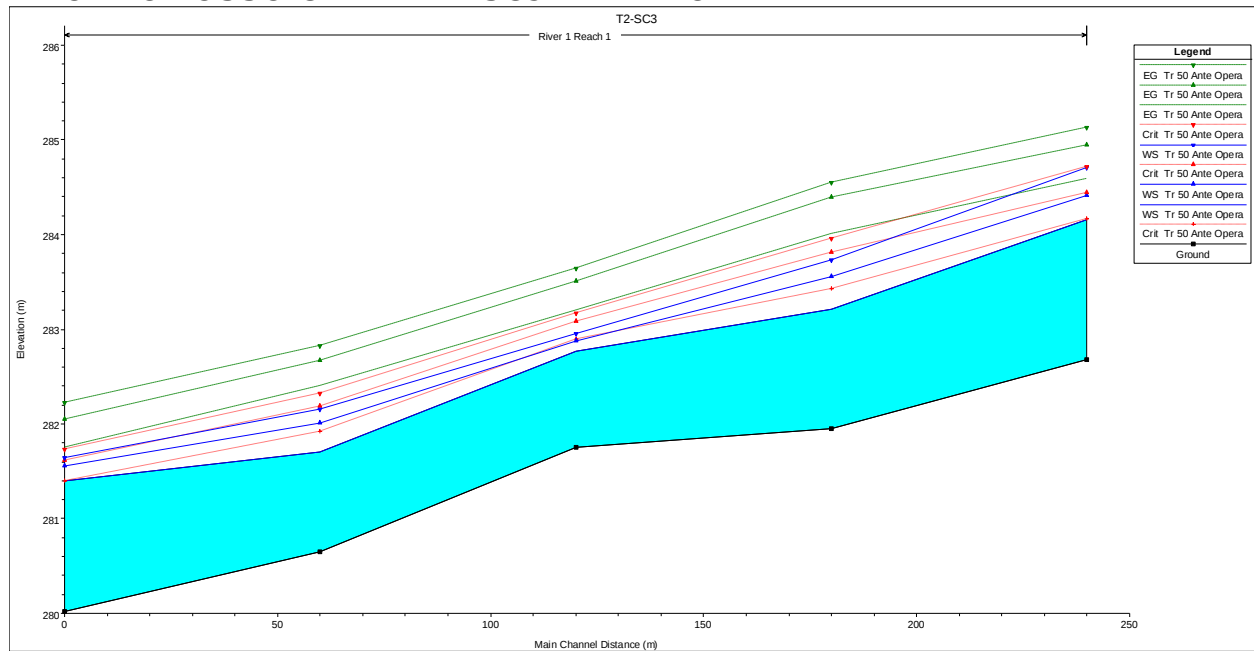
T2-SC3 SEZIONE DI SCARICO – ANTE OPERAM



T2-SC3 SEZIONE A VALLE DELLO SCARICO – ANTE OPERAM



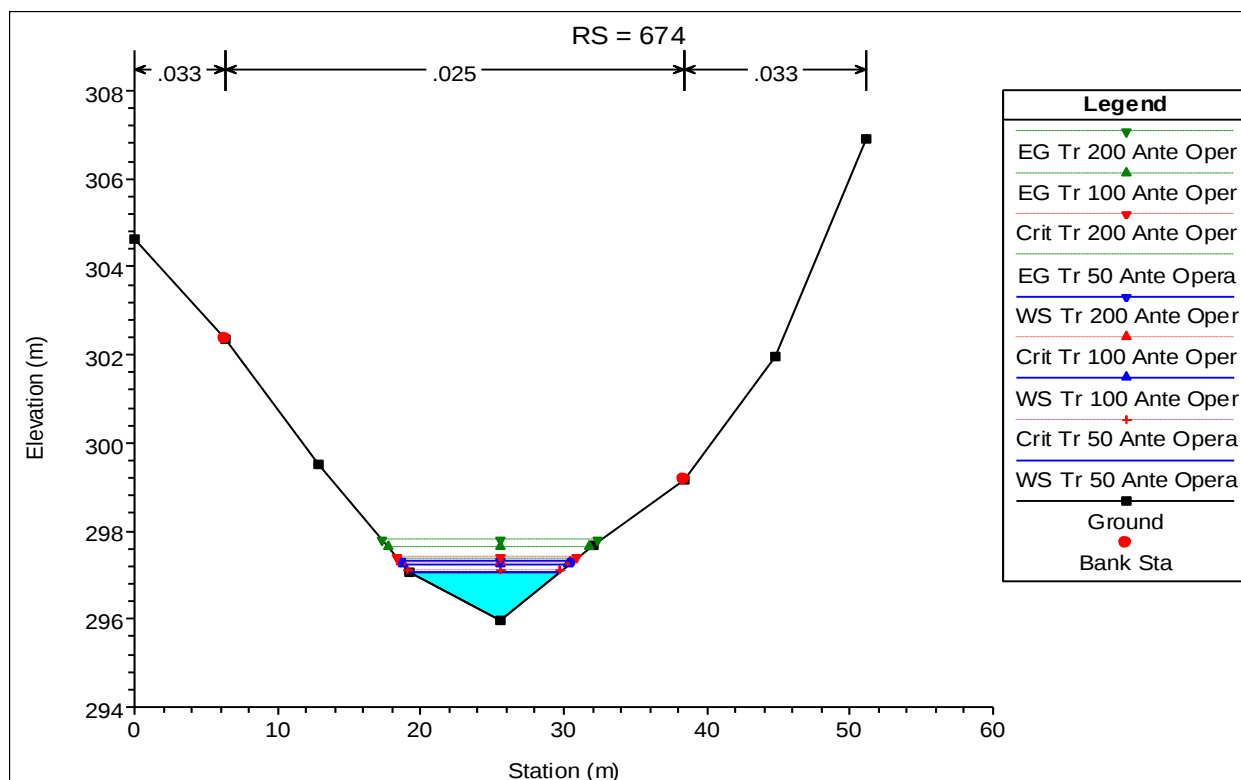
PROFILO FOSSO CAVE – T2-SC3 – ANTE OPERAM



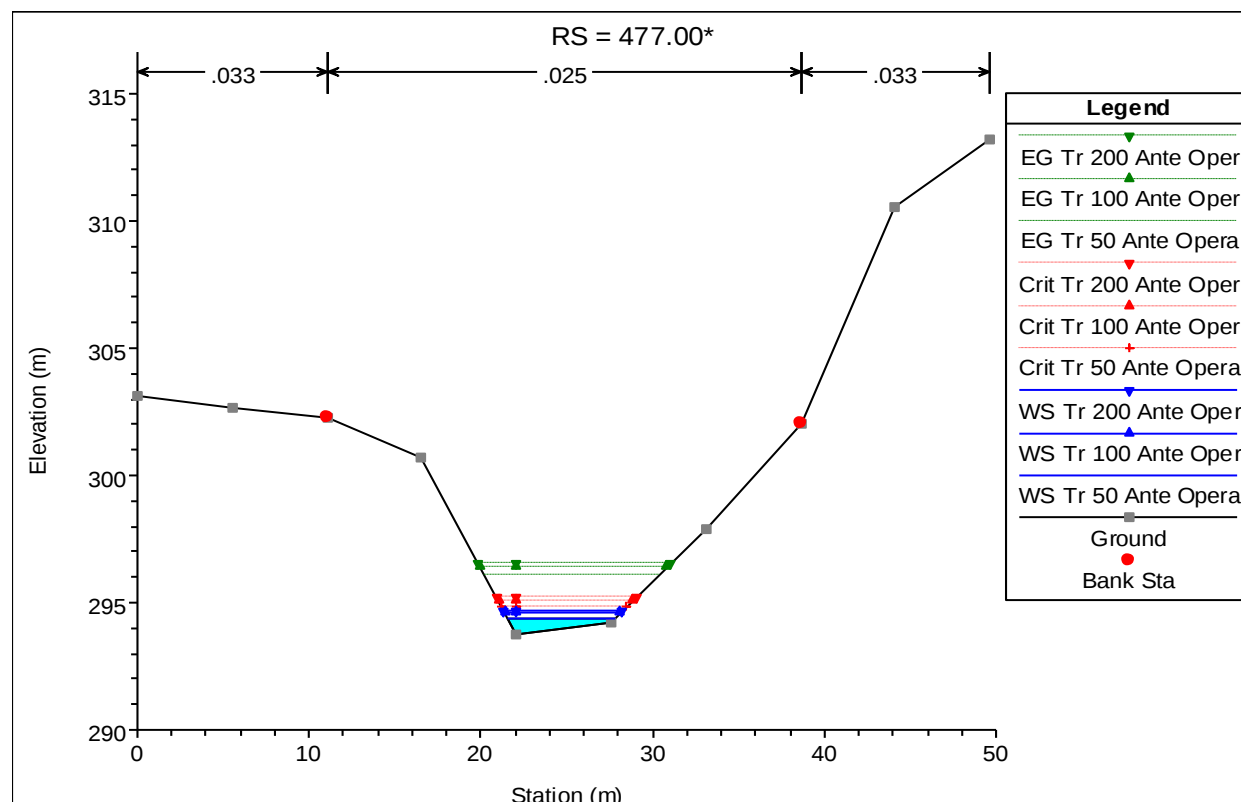
PROFILO FOSSO CAVE -OUTPUT T2-SC3 – ANTE OPERAM

Risultati Ante Operam T2-SC3											
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	Vel Chnl	Flow Area	Hydr Radius	W.P. Channel	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m/s)	(m2)	(m)	(m)	
Reach 1	901	Tr 50 Post Opera	48.68	282.68	284.16	284.17	2.92	16.66	0.82	20.43	1.03
Reach 1	901	Tr 50 Post Opera	71.74	282.68	284.42	284.45	3.25	22.1	0.96	23.14	1.05
Reach 1	901	Tr 50 Post Opera	86.24	282.68	284.71	284.72	2.89	29.85	0.8	37.24	1.03
Reach 1	713	Tr 50 Post Opera	48.68	281.96	283.22	283.43	3.95	12.33	0.84	14.75	1.36
Reach 1	713	Tr 50 Post Opera	71.74	281.96	283.56	283.82	4.05	17.69	0.94	18.92	1.32
Reach 1	713	Tr 50 Post Opera	86.24	281.96	283.74	283.96	4.01	21.53	0.87	24.46	1.35
Reach 1	517	Tr 50 Post Opera	48.68	281.75	282.77	282.89	2.93	16.62	0.58	28.69	1.23
Reach 1	517	Tr 50 Post Opera	71.74	281.75	282.88	283.08	3.5	20.52	0.54	37.84	1.51
Reach 1	517	Tr 50 Post Opera	86.24	281.75	282.96	283.17	3.68	23.45	0.57	41.32	1.56
Reach 1	317	Tr 50 Post Opera	48.68	280.65	281.71	281.92	3.7	13.16	0.66	19.99	1.45
Reach 1	317	Tr 50 Post Opera	71.74	280.65	282.02	282.19	3.6	19.95	0.78	25.56	1.29
Reach 1	317	Tr 50 Post Opera	86.24	280.65	282.16	282.33	3.63	23.76	0.83	28.74	1.27
Reach 1	119	Tr 50 Post Opera	48.68	280.02	281.41	281.41	2.61	18.67	0.68	27.53	1.01
Reach 1	119	Tr 50 Post Opera	71.74	280.02	281.56	281.62	3.12	23.02	0.79	28.7	1.11
Reach 1	119	Tr 50 Post Opera	86.24	280.02	281.64	281.73	3.4	25.44	0.85	29.03	1.16

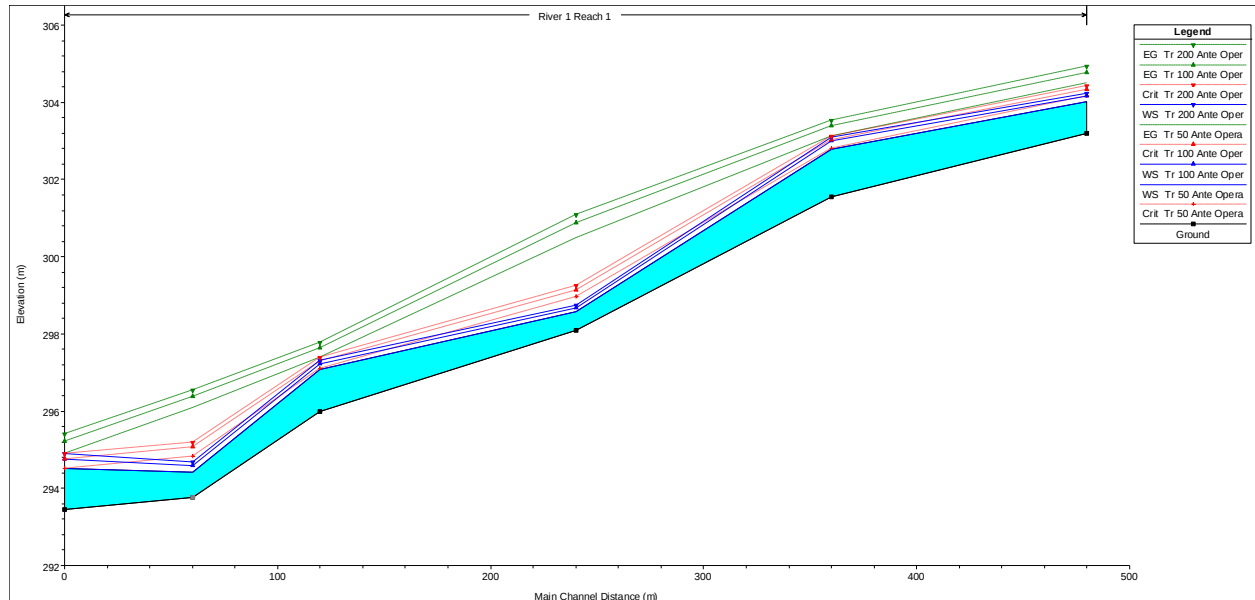
T2-SC5 SEZIONE DI SCARICO – ANTE OPERAM



T2-SC5 SEZIONE A VALLE DELLO SCARICO – ANTE OPERAM



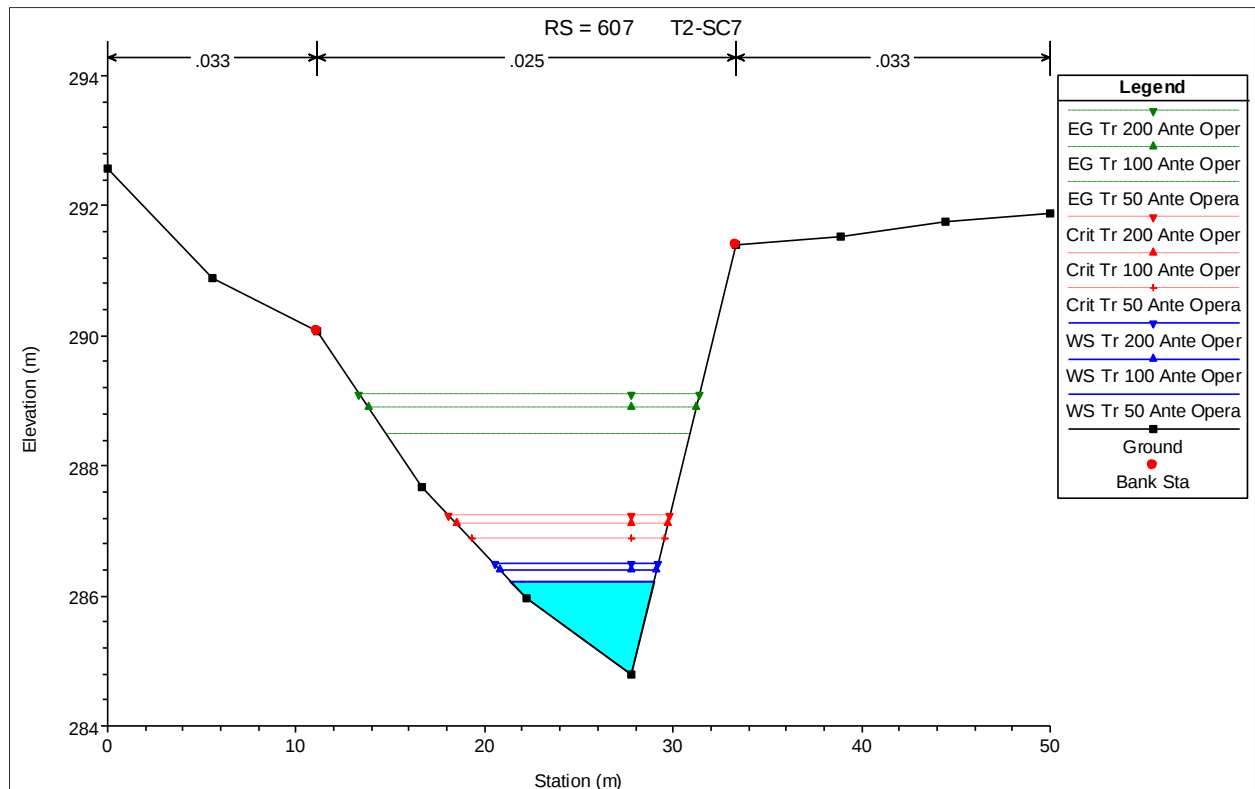
PROFILO FOSSO SAVO – T2-SC5 – ANTE OPERAM



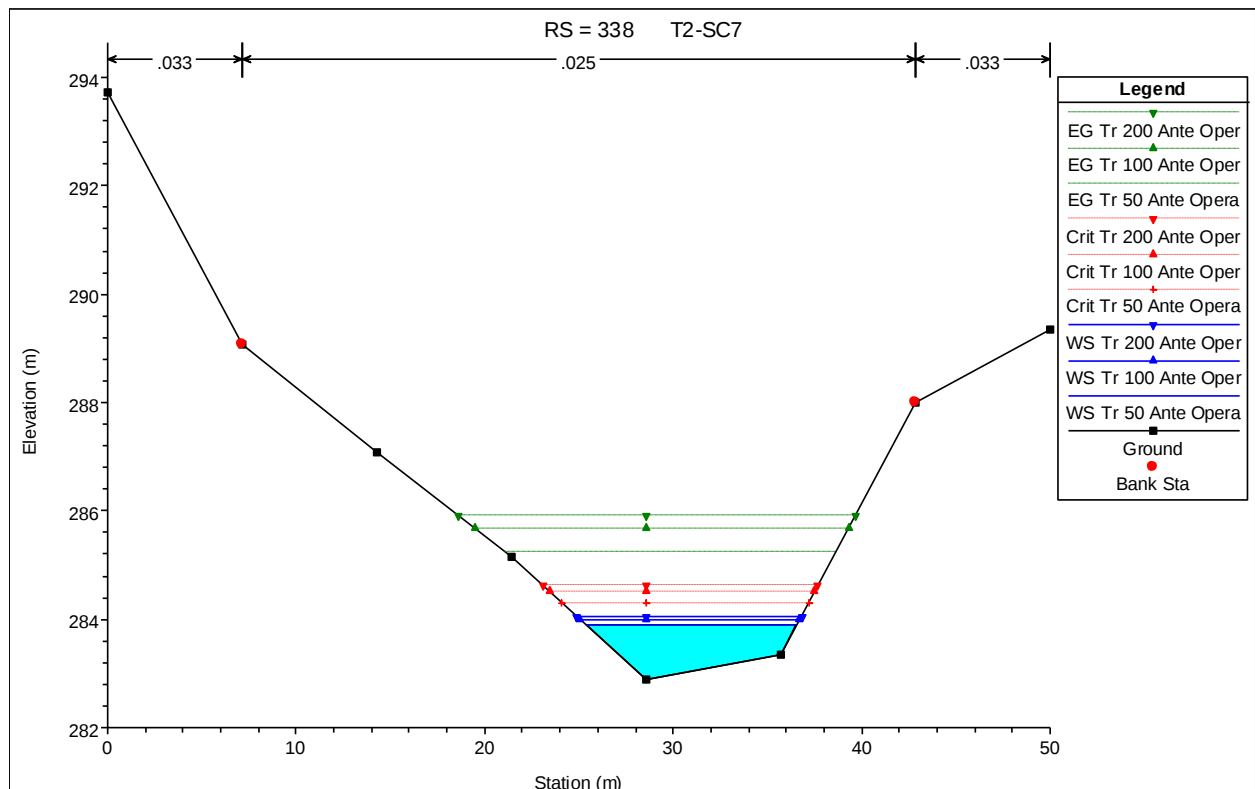
PROFILO FOSSO SAVO -OUTPUT T2-SC5 – ANTE OPERAM

Risultati Ante Operam T2-SC5												
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
Reach 1	1856	Tr 50 Ante Opera	14.25	303.19	304.02	304.15	304.5	0.016811	3.08	4.62	9.9	1.44
Reach 1	1856	Tr 100 Ante Oper	21.25	303.19	304.16	304.34	304.78	0.016819	3.48	6.11	10.89	1.48
Reach 1	1856	Tr 200 Ante Oper	25.68	303.19	304.24	304.44	304.93	0.016828	3.68	6.98	11.43	1.5
Reach 1	1462	Tr 50 Ante Opera	14.25	301.56	302.79	302.8	303.12	0.007895	2.52	5.65	9.12	1.02
Reach 1	1462	Tr 100 Ante Oper	21.25	301.56	303	303.02	303.39	0.007729	2.79	7.61	10.36	1.04
Reach 1	1462	Tr 200 Ante Oper	25.68	301.56	303.1	303.13	303.54	0.00766	2.93	8.76	11	1.05
Reach 1	1068	Tr 50 Ante Opera	14.25	298.09	298.58	298.96	300.49	0.138975	6.13	2.33	8.74	3.79
Reach 1	1068	Tr 100 Ante Oper	21.25	298.09	298.68	299.14	300.88	0.113632	6.57	3.23	9.37	3.57
Reach 1	1068	Tr 200 Ante Oper	25.68	298.09	298.73	299.24	301.08	0.103331	6.78	3.79	9.73	3.47
Reach 1	674	Tr 50 Ante Opera	14.25	295.98	297.08	297.1	297.39	0.008498	2.45	5.83	10.55	1.05
Reach 1	674	Tr 100 Ante Oper	21.25	295.98	297.23	297.29	297.64	0.009302	2.85	7.47	11.5	1.13
Reach 1	674	Tr 200 Ante Oper	25.68	295.98	297.31	297.4	297.79	0.009722	3.06	8.4	12	1.17
Reach 1	477.00*	Tr 50 Ante Opera	14.25	293.76	294.41	294.82	296.1	0.077731	5.75	2.48	6.3	2.93
Reach 1	477.00*	Tr 100 Ante Oper	21.25	293.76	294.58	295.07	296.38	0.056095	5.94	3.58	6.69	2.59
Reach 1	477.00*	Tr 200 Ante Oper	25.68	293.76	294.68	295.2	296.53	0.048555	6.03	4.26	6.91	2.46
Reach 1	280	Tr 50 Ante Opera	14.25	293.46	294.52	294.52	294.89	0.007846	2.7	5.29	7.25	1.01
Reach 1	280	Tr 100 Ante Oper	21.25	293.46	294.77	294.77	295.22	0.007327	2.99	7.11	7.8	1
Reach 1	280	Tr 200 Ante Oper	25.68	293.46	294.9	294.9	295.4	0.007168	3.15	8.16	8.11	1

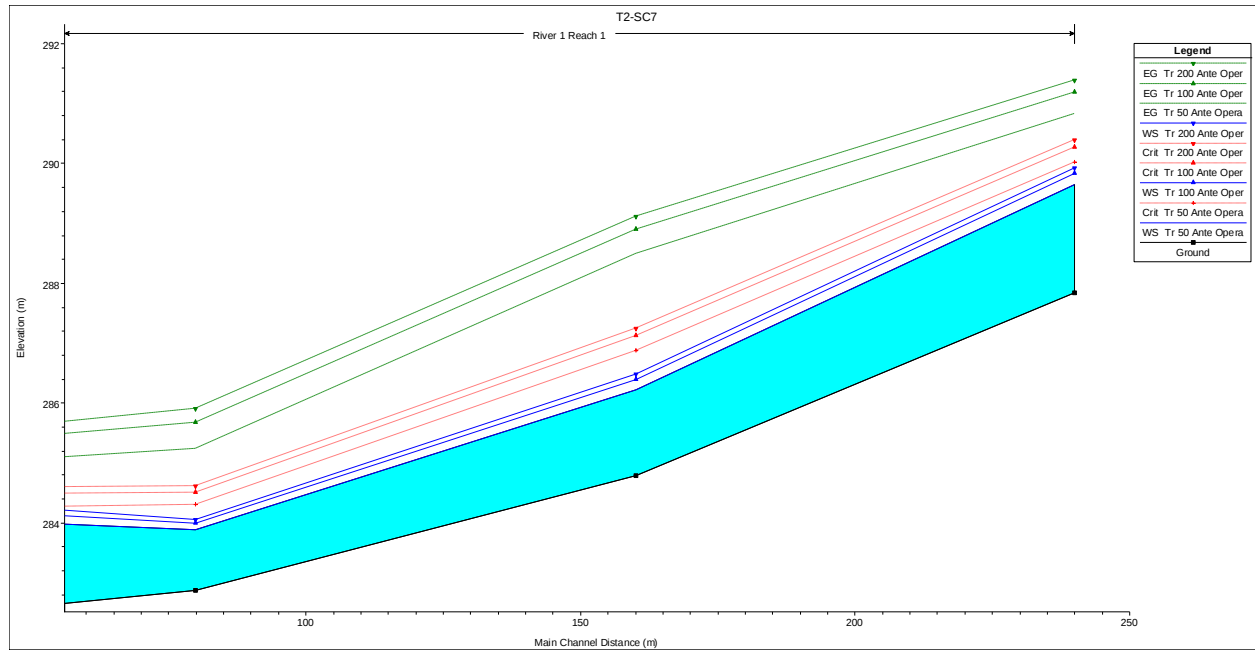
T2-SC7 SEZIONE DI SCARICO – ANTE OPERAM



T2-SC7 SEZIONE A VALLE DELLO SCARICO – ANTE OPERAM



PROFILO FOSSO DI NINFA - T2-SC7 – ANTE OPERAM

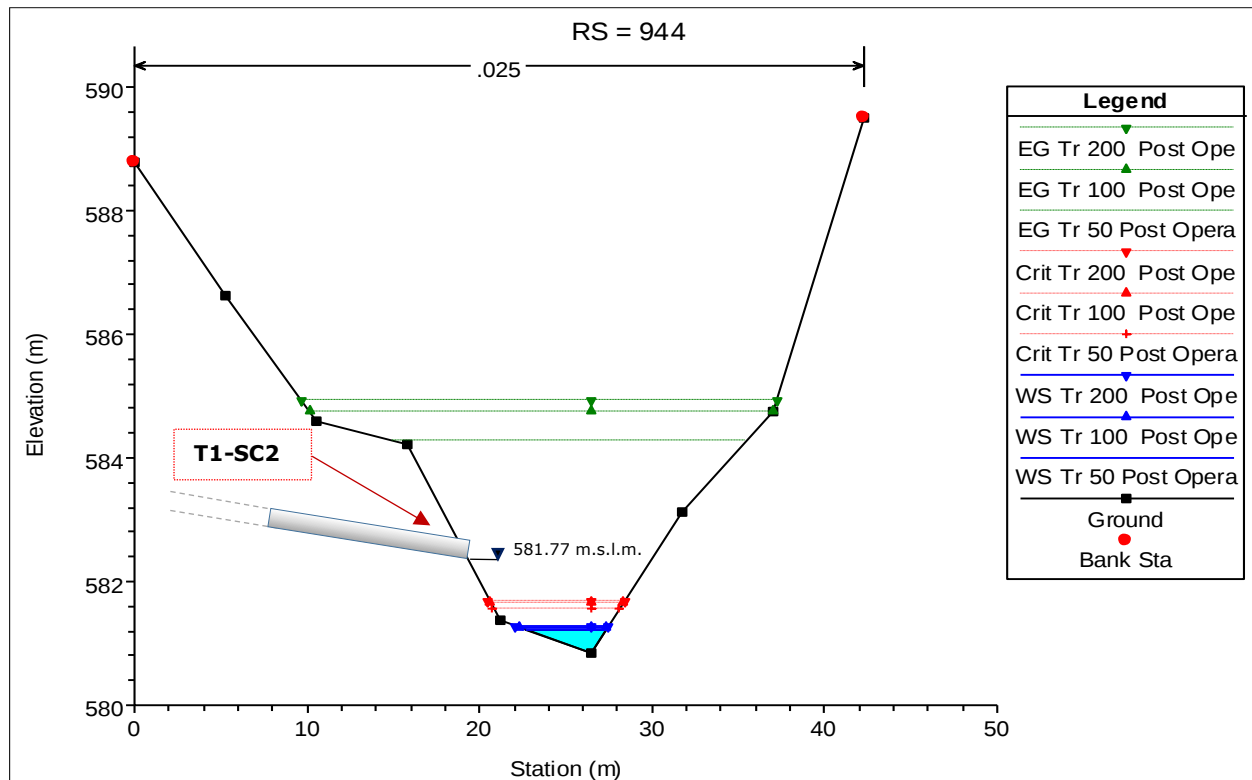


PROFILO FOSSO DI NINFA - OUTPUT T2-SC7 – ANTE OPERAM

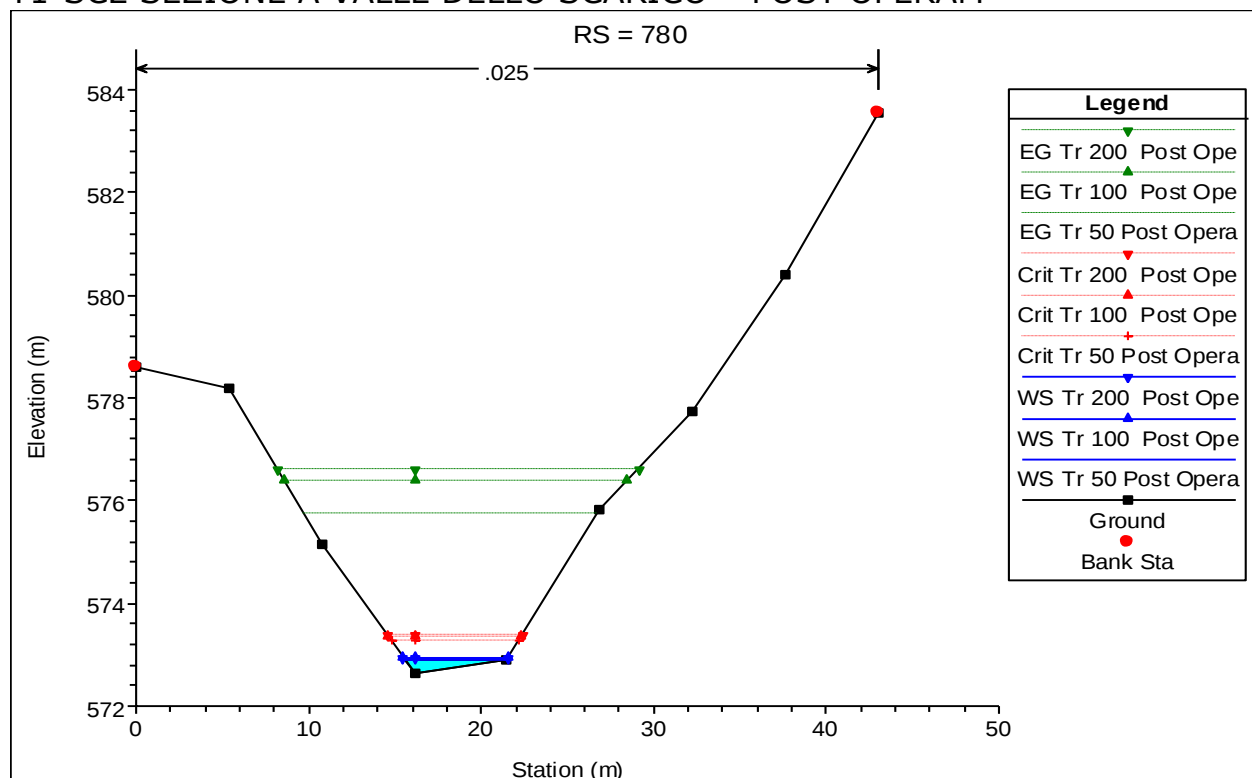
Risultati Ante Operam T2-SC7											
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Hydr Radius (m)	W.P. Channel (m)	Froude # Chl
Reach 1	869	Tr 50 Ante Opera	38.12	287.84	289.65	290.03	4.83	7.89	0.83	9.5	1.62
Reach 1	869	Tr 100 Ante Oper	49.66	287.84	289.83	290.27	5.17	9.61	0.92	10.48	1.65
Reach 1	869	Tr 200 Ante Oper	56.51	287.84	289.93	290.4	5.35	10.56	0.97	10.93	1.66
Reach 1	607	Tr 50 Ante Opera	38.12	284.79	286.23	286.87	6.66	5.73	0.68	8.46	2.45
Reach 1	607	Tr 100 Ante Oper	49.66	284.79	286.4	287.12	6.99	7.1	0.77	9.27	2.42
Reach 1	607	Tr 200 Ante Oper	56.51	284.79	286.49	287.25	7.17	7.88	0.81	9.7	2.4
Reach 1	338	Tr 50 Ante Opera	38.12	282.88	283.88	284.31	5.17	7.37	0.64	11.48	2.03
Reach 1	338	Tr 100 Ante Oper	49.66	282.88	284	284.51	5.74	8.66	0.72	12.05	2.13
Reach 1	338	Tr 200 Ante Oper	56.51	282.88	284.06	284.62	6.02	9.38	0.76	12.37	2.17
Reach 1	83	Tr 50 Ante Opera	38.12	282.13	284.2	284.21	3.24	11.75	0.99	11.88	1.01
Reach 1	83	Tr 100 Ante Oper	49.66	282.13	284.43	284.44	3.44	14.43	1.1	13.1	1.01
Reach 1	83	Tr 200 Ante Oper	56.51	282.13	284.56	284.56	3.52	16.07	1.17	13.79	1

Si riportano di seguito i risultati per le sezioni significative in corrispondenza degli scarichi per le condizioni post operam:

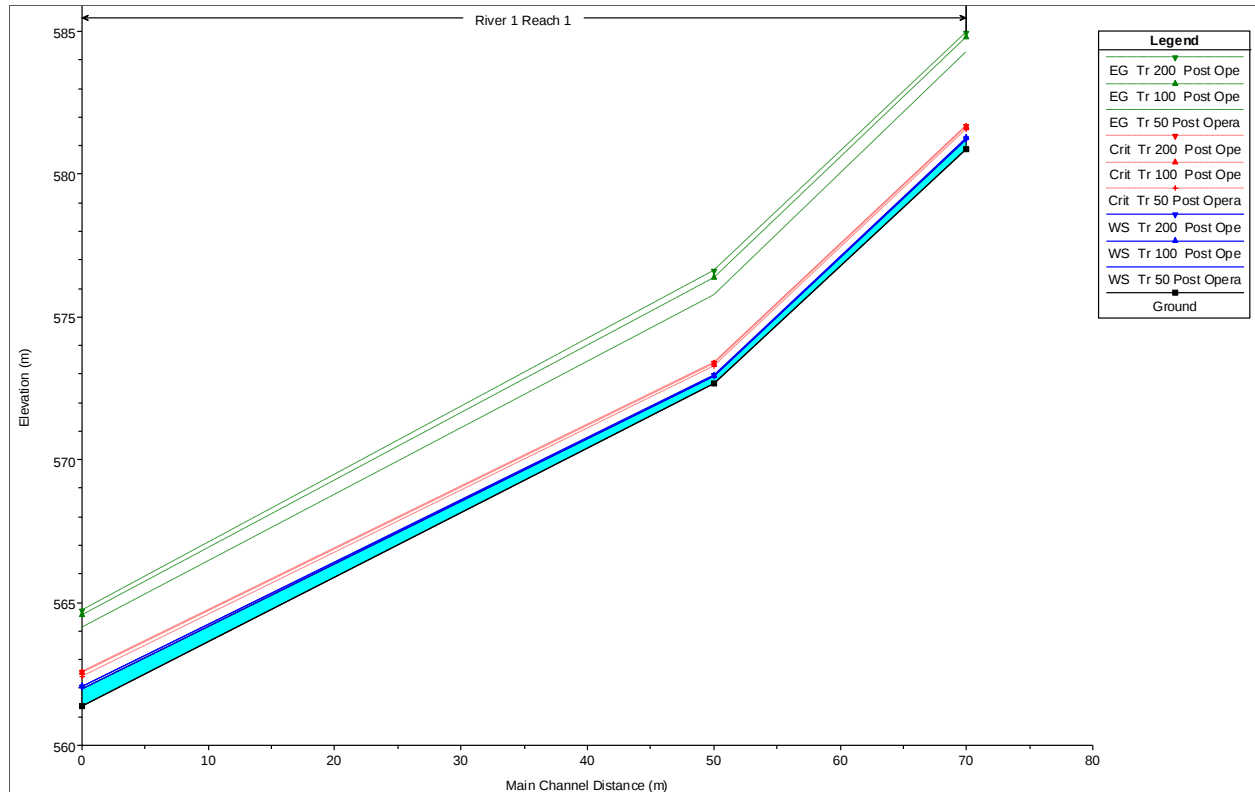
T1-SC2 SEZIONE DI SCARICO – POST OPERAM



T1-SC2 SEZIONE A VALLE DELLO SCARICO – POST OPERAM



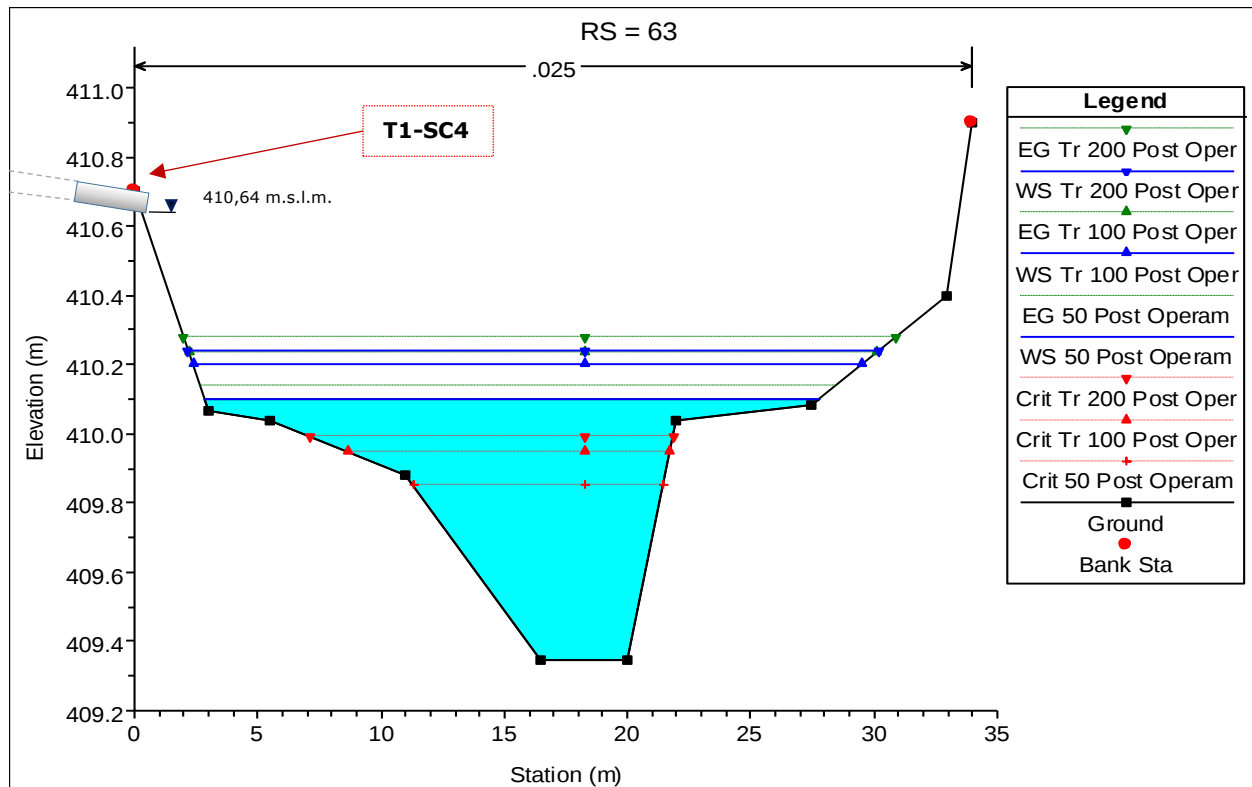
PROFILO AFFLUENTE FOSSO PRATARELLE - T1-SC2 – POST OPERAM



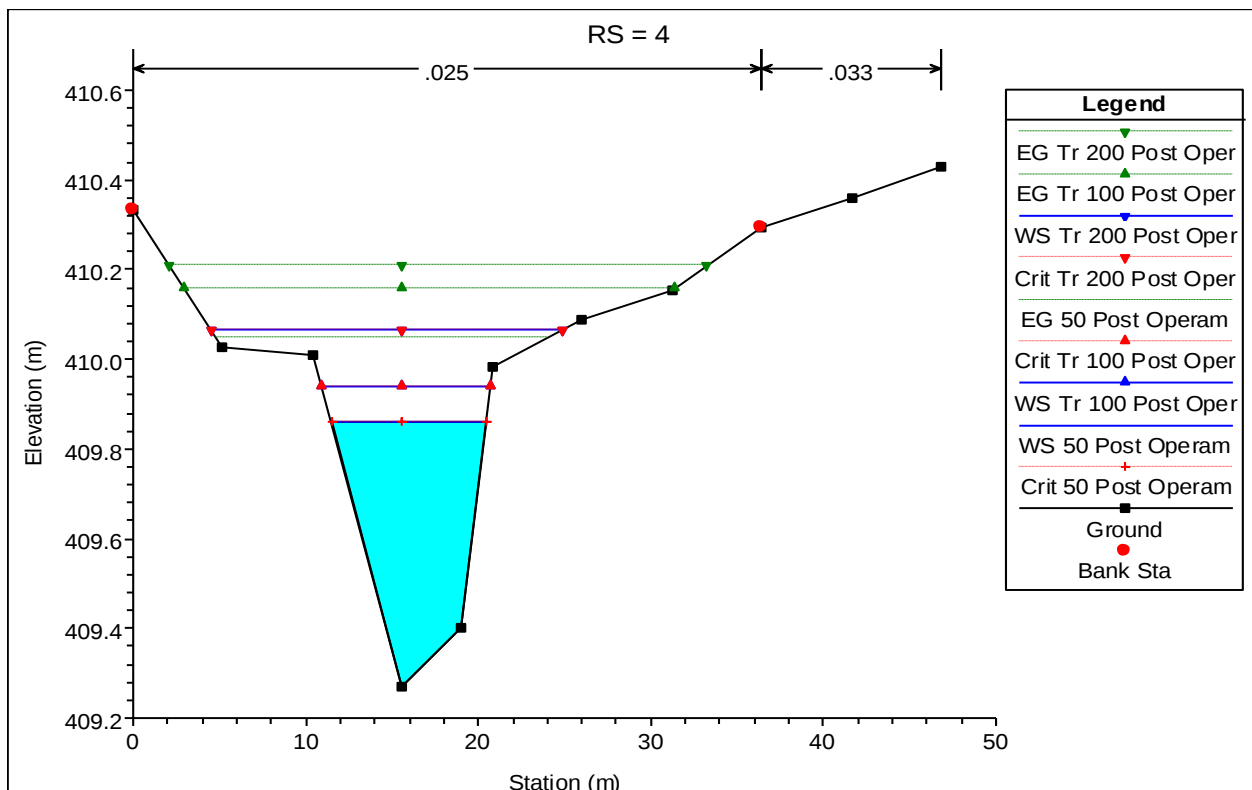
PROFILO AFFLUENTE FOSSO PRATARELLE -OUTPUT T1-SC2 – POST OPERAM

Risultati Post Operam T1 - SC2												
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	Hydr Radi (m)	W.P. Chann (m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
Reach 1	944	Tr 50 Post Opera	6.4	580.86	581.22	581.58	0.18	4.7	7.74	0.83	4.61	5.84
Reach 1	944	Tr 100 Post Ope	8.44	580.86	581.26	581.67	0.2	5.21	8.3	1.02	5.11	5.94
Reach 1	944	Tr 200 Post Ope	9.28	580.86	581.27	581.7	0.2	5.4	8.5	1.09	5.3	5.98
Reach 1	780	Tr 50 Post Opera	6.4	572.65	572.92	573.26	0.14	6.06	7.46	0.86	5.99	6.3
Reach 1	780	Tr 100 Post Ope	8.44	572.65	572.95	573.35	0.17	6.19	8.21	1.03	6.11	6.39
Reach 1	780	Tr 200 Post Ope	9.28	572.65	572.96	573.38	0.18	6.24	8.48	1.09	6.15	6.42
Reach 1	616	Tr 50 Post Opera	6.4	561.36	561.99	562.42	0.29	3.4	6.45	0.99	3.15	3.67
Reach 1	616	Tr 100 Post Ope	8.44	561.36	562.05	562.54	0.32	3.75	6.99	1.21	3.48	3.79
Reach 1	616	Tr 200 Post Ope	9.28	561.36	562.08	562.59	0.33	3.88	7.19	1.29	3.6	3.83

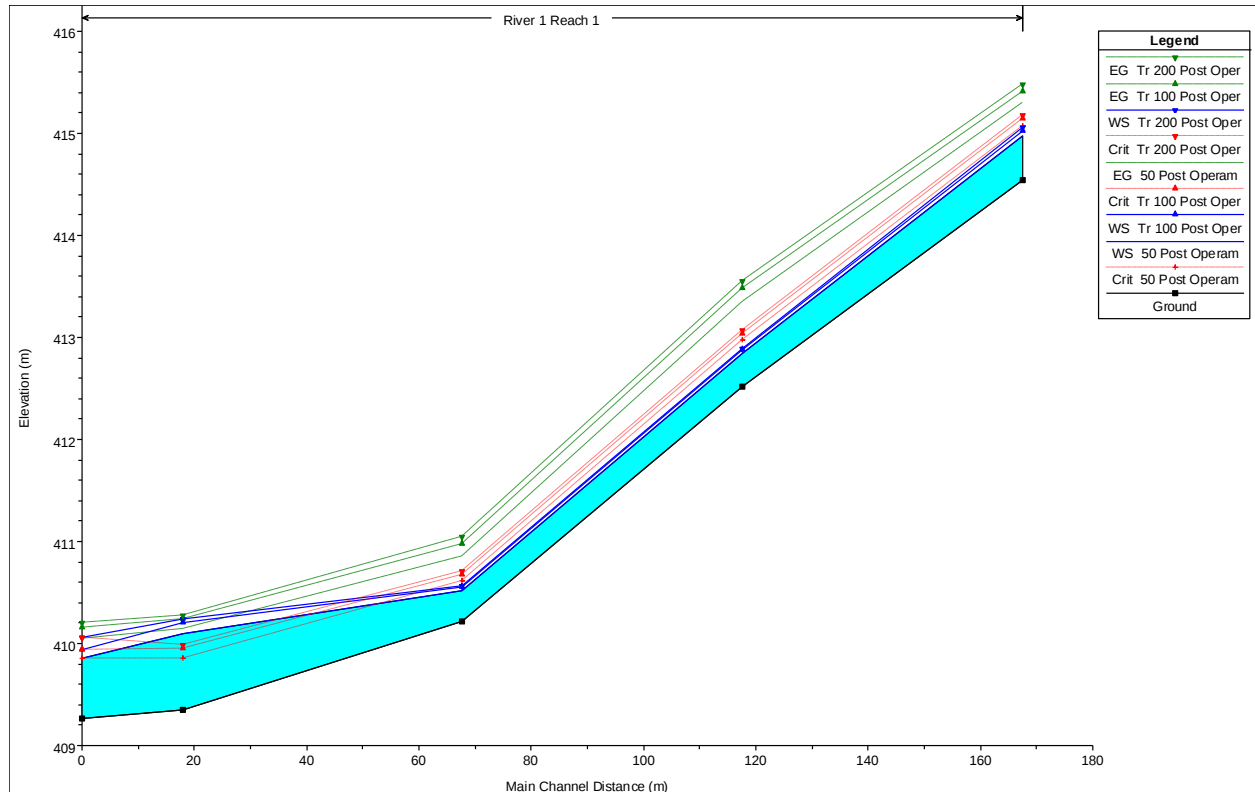
T1-SC4 SEZIONE DI SCARICO – POST OPERAM



T1-SC4 SEZIONE A VALLE DELLO SCARICO – POST OPERAM



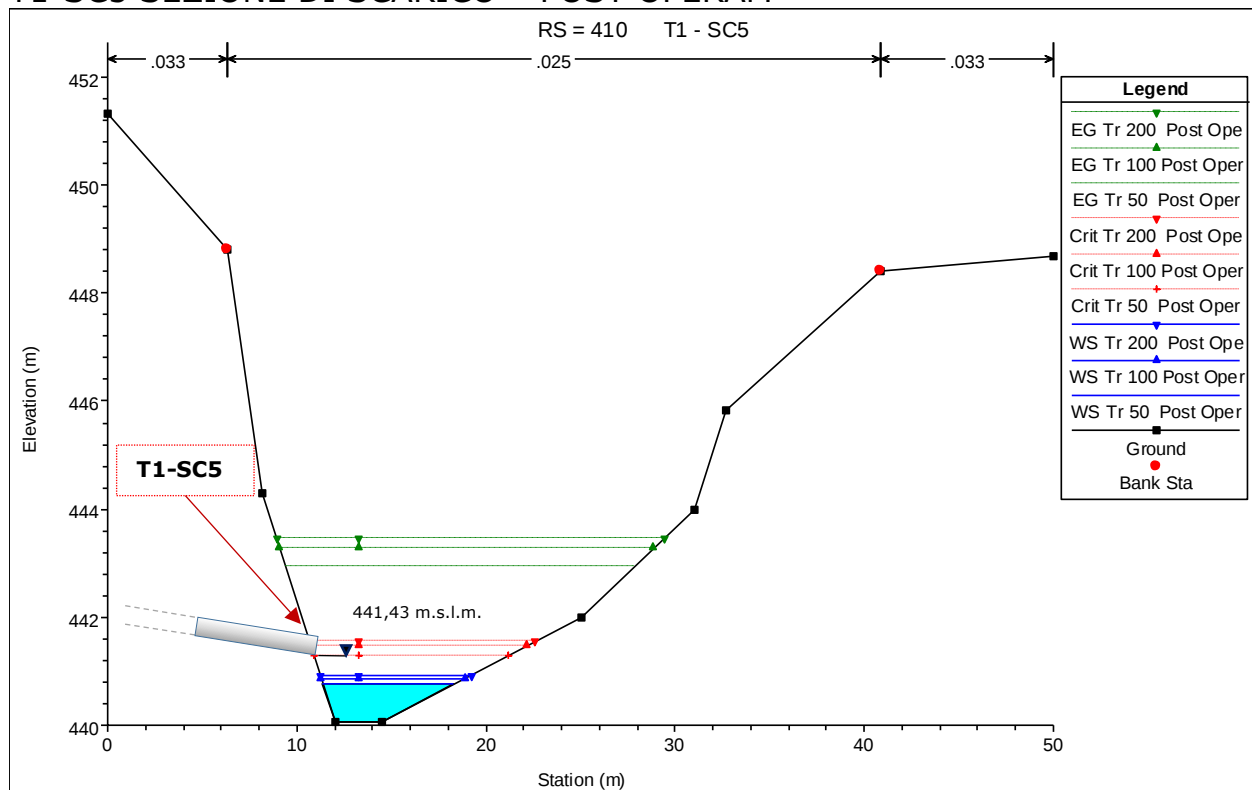
PROFILO AFFLUENTE FOSSO PRATARELLE - T1-SC4 – POST OPERAM



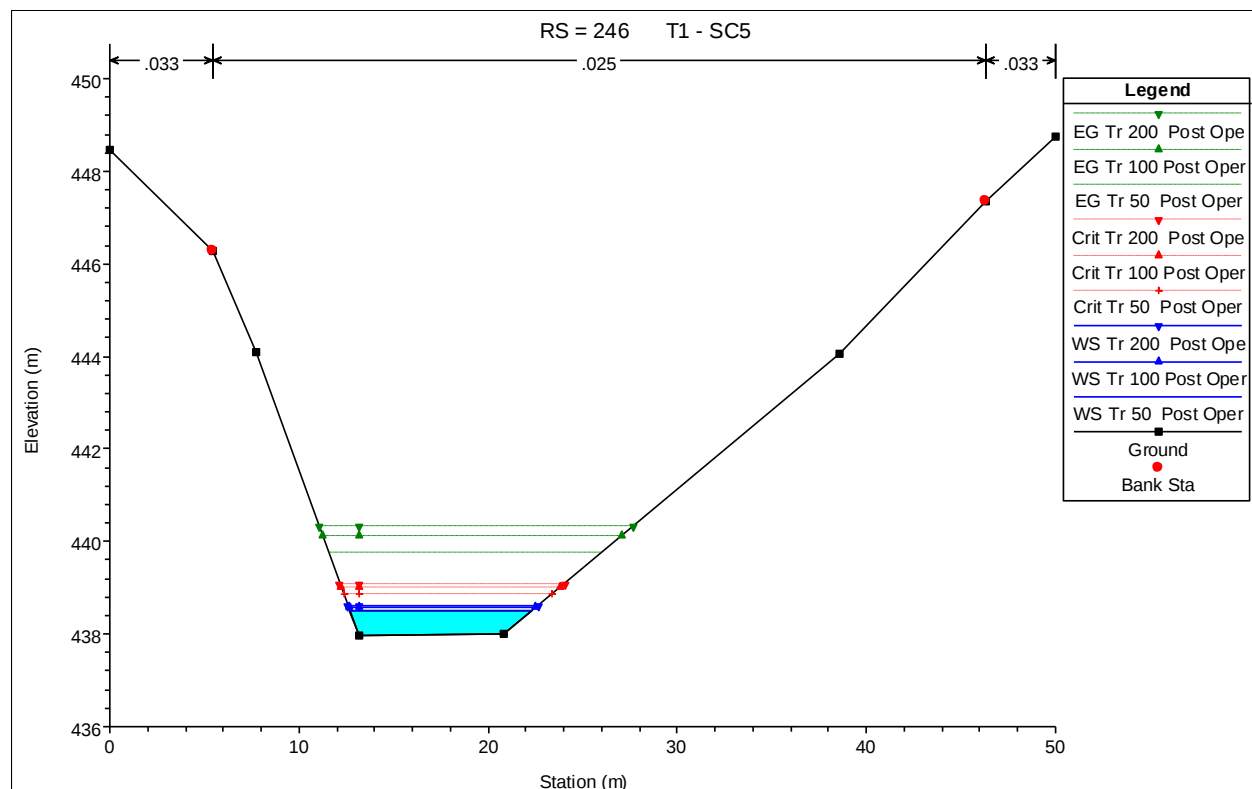
PROFILO AFFLUENTE FOSSO PRATARELLE -OUTPUT T1-SC4 – POST OPERAM

Risultati Post Operam T1 - SC4												
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
Reach 1	554	50 Post Operam	6.4	414.54	414.96	415.08	415.33	0.031016	2.69	2.38	10.07	1.76
Reach 1	554	Tr 100 Post Oper	8.44	414.54	415.01	415.15	415.45	0.031014	2.94	2.87	10.6	1.8
Reach 1	554	Tr 200 Post Oper	9.72	414.54	415.04	415.19	415.52	0.031012	3.07	3.16	10.9	1.82
Reach 1	390	50 Post Operam	6.4	412.52	412.85	412.98	413.3	0.054837	2.99	2.14	11.88	2.24
Reach 1	390	Tr 100 Post Oper	8.44	412.52	412.89	413.04	413.43	0.054753	3.26	2.59	12.57	2.29
Reach 1	390	Tr 200 Post Oper	9.72	412.52	412.91	413.07	413.5	0.054346	3.42	2.85	12.79	2.31
Reach 1	226	50 Post Operam	6.4	410.21	410.51	410.62	410.87	0.042536	2.68	2.39	12.86	1.99
Reach 1	226	Tr 100 Post Oper	8.44	410.21	410.54	410.68	410.99	0.04273	2.98	2.83	13.01	2.04
Reach 1	226	Tr 200 Post Oper	9.72	410.21	410.56	410.71	411.07	0.042965	3.15	3.09	13.1	2.07
Reach 1	63	50 Post Operam	6.4	409.35	410.1	409.85	410.14	0.002535	0.88	7.26	24.93	0.52
Reach 1	63	Tr 100 Post Oper	8.44	409.35	410.2	409.95	410.24	0.00179	0.86	9.84	27.11	0.45
Reach 1	63	Tr 200 Post Oper	9.72	409.35	410.24	409.99	410.28	0.001727	0.89	10.97	28.02	0.45
Reach 1	4	50 Post Operam	6.4	409.27	409.86	409.86	410.05	0.008846	1.93	3.32	8.96	1.01
Reach 1	4	Tr 100 Post Oper	8.44	409.27	409.94	409.94	410.16	0.008716	2.07	4.08	9.78	1.02
Reach 1	4	Tr 200 Post Oper	9.72	409.27	410.06	410.06	410.21	0.00959	1.68	5.77	20.33	1.01

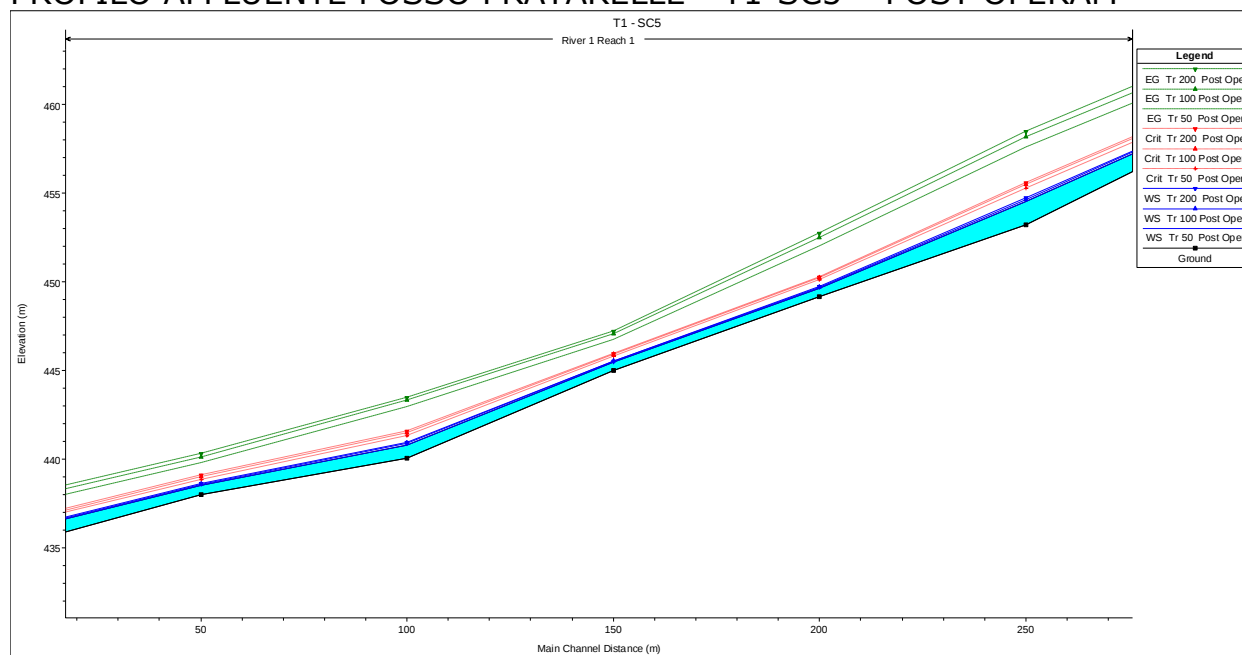
T1-SC5 SEZIONE DI SCARICO – POST OPERAM



T1-SC5 SEZIONE A VALLE DELLO SCARICO – POST OPERAM



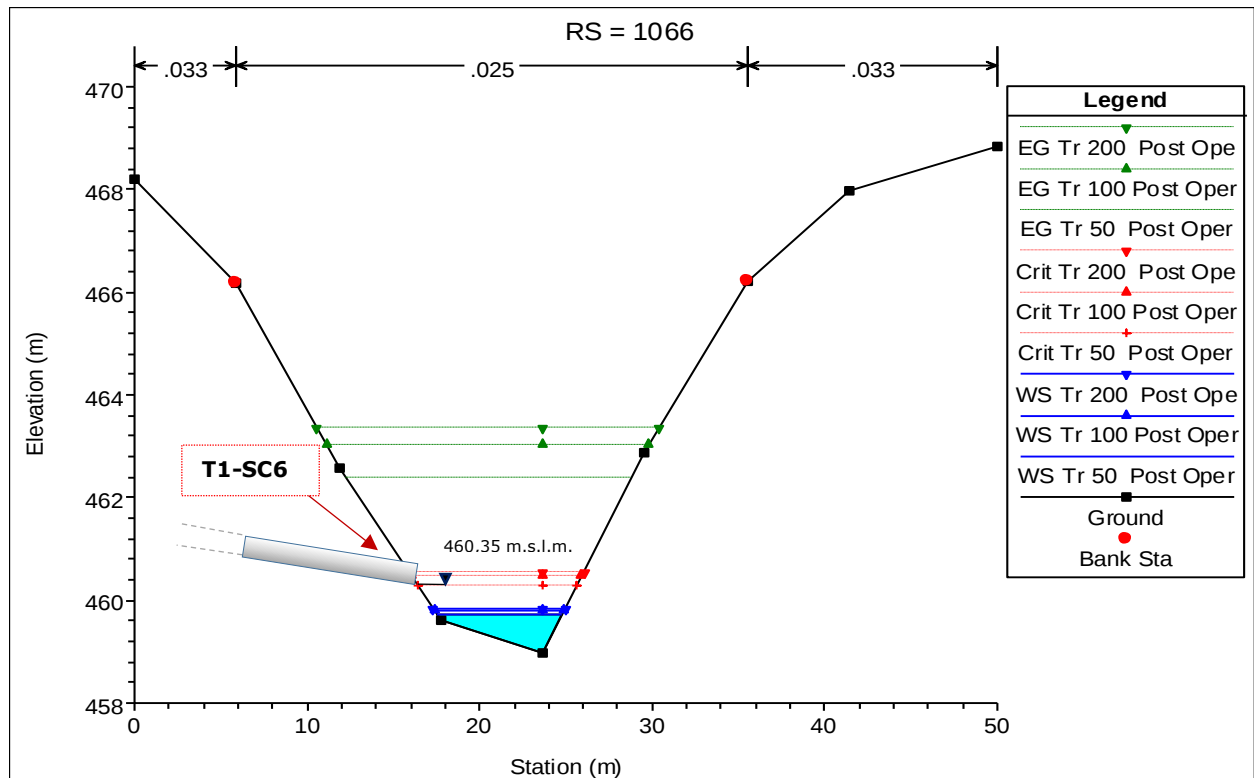
PROFILO AFFLUENTE FOSSO PRATARELLE - T1-SC5 – POST OPERAM



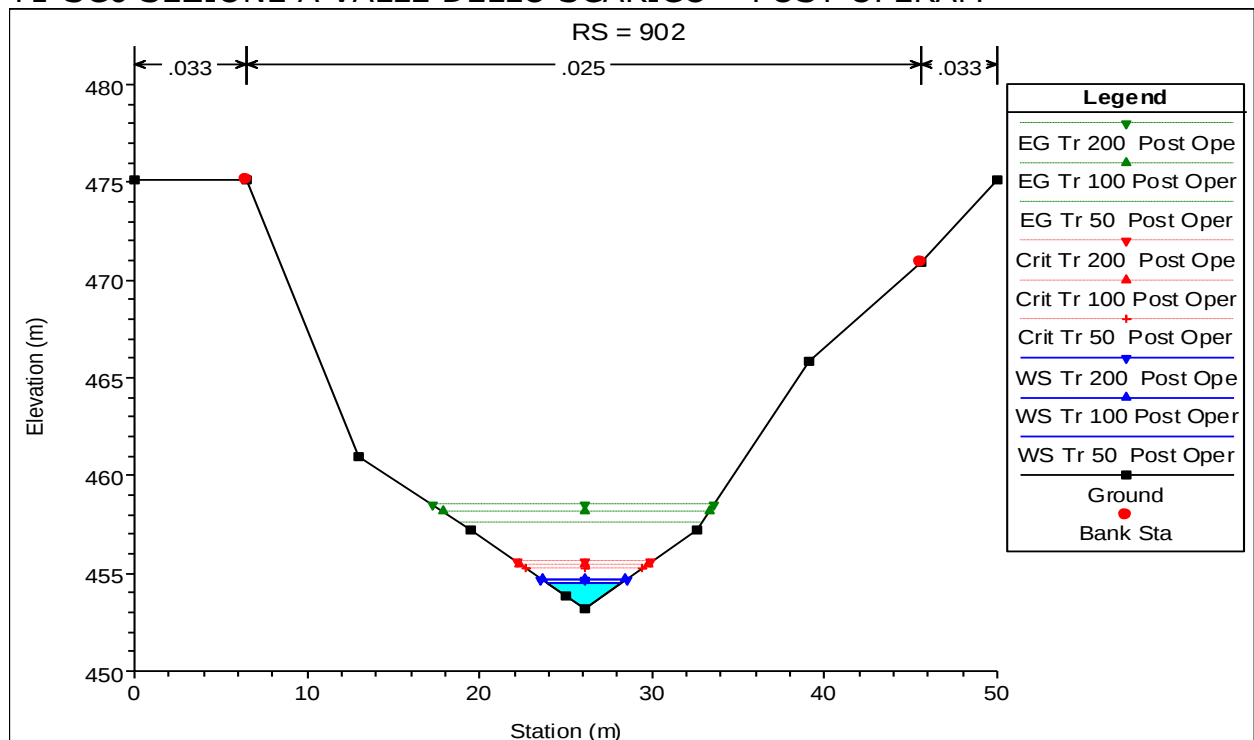
PROFILO AFFLUENTE FOSSO PRATARELLE -OUTPUT T1-SC5 – POST OPERAM

Risultati PostOperam T1 - SC5											
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Hydr Radius (m)	W.P. Chanr (m)	Froude # Chl
Reach 1	1558	Tr 50 Post Oper	21.34	484.76	485.26	485.73	6.76	3.16	0.33	9.64	3.75
Reach 1	1558	Tr 100 Post Oper	27.86	484.76	485.32	485.86	7.36	3.78	0.37	10.17	3.83
Reach 1	1558	Tr 200 Post Ope	31.81	484.76	485.36	485.94	7.68	4.14	0.4	10.47	3.86
Reach 1	1394	Tr 50 Post Oper	21.34	476.86	477.56	478.16	8.69	2.46	0.34	7.14	4.68
Reach 1	1394	Tr 100 Post Oper	27.86	476.86	477.63	478.3	9.21	3.02	0.38	7.92	4.71
Reach 1	1394	Tr 200 Post Ope	31.81	476.86	477.68	478.38	9.48	3.35	0.4	8.34	4.73
Reach 1	1230	Tr 50 Post Oper	21.34	466.99	467.42	467.93	8.64	2.47	0.26	9.65	5.44
Reach 1	1230	Tr 100 Post Oper	27.86	466.99	467.47	468.05	9.34	2.98	0.29	10.37	5.54
Reach 1	1230	Tr 200 Post Ope	31.81	466.99	467.5	468.12	9.69	3.28	0.31	10.76	5.58
Reach 1	1066	Tr 50 Post Oper	21.34	458.97	459.72	460.27	7.2	2.96	0.39	7.54	3.6
Reach 1	1066	Tr 100 Post Oper	27.86	458.97	459.8	460.45	7.9	3.52	0.45	7.85	3.69
Reach 1	1066	Tr 200 Post Ope	31.81	458.97	459.84	460.54	8.28	3.84	0.48	8.02	3.73
Reach 1	902	Tr 50 Post Oper	21.34	453.2	454.51	455.24	7.73	2.76	0.55	4.97	3.06
Reach 1	902	Tr 100 Post Oper	27.86	453.2	454.64	455.47	8.29	3.36	0.61	5.49	3.12
Reach 1	902	Tr 200 Post Ope	31.81	453.2	454.71	455.59	8.58	3.71	0.64	5.76	3.15
Reach 1	738	Tr 50 Post Oper	21.34	449.12	449.64	450.07	6.78	3.15	0.29	10.71	3.97
Reach 1	738	Tr 100 Post Oper	27.86	449.12	449.69	450.19	7.39	3.77	0.33	11.51	4.1
Reach 1	738	Tr 200 Post Ope	31.81	449.12	449.72	450.25	7.7	4.13	0.35	11.94	4.17
Reach 1	574	Tr 50 Post Oper	21.77	444.99	445.45	445.77	5.01	4.35	0.32	13.52	2.81
Reach 1	574	Tr 100 Post Oper	28.29	444.99	445.51	445.88	5.44	5.2	0.36	14.59	2.89
Reach 1	574	Tr 200 Post Ope	32.24	444.99	445.54	445.94	5.67	5.68	0.37	15.16	2.94
Reach 1	410	Tr 50 Post Oper	21.77	440.06	440.76	441.3	6.54	3.33	0.45	7.33	3.02
Reach 1	410	Tr 100 Post Oper	28.29	440.06	440.87	441.47	6.88	4.11	0.51	8.07	2.99
Reach 1	410	Tr 200 Post Ope	32.24	440.06	440.93	441.55	7.05	4.57	0.54	8.47	2.98
Reach 1	246	Tr 50 Post Oper	21.77	437.97	438.49	438.85	4.97	4.38	0.44	9.93	2.35
Reach 1	246	Tr 100 Post Oper	28.29	437.97	438.57	439	5.51	5.14	0.5	10.27	2.44
Reach 1	246	Tr 200 Post Ope	32.24	437.97	438.61	439.08	5.78	5.57	0.53	10.47	2.48
Reach 1	82	Tr 50 Post Oper	21.77	434.81	435.59	435.97	5.35	4.07	0.39	10.45	2.72
Reach 1	82	Tr 100 Post Oper	28.29	434.81	435.67	436.11	5.74	4.93	0.43	11.51	2.78
Reach 1	82	Tr 200 Post Ope	32.24	434.81	435.71	436.18	5.99	5.39	0.46	11.82	2.81

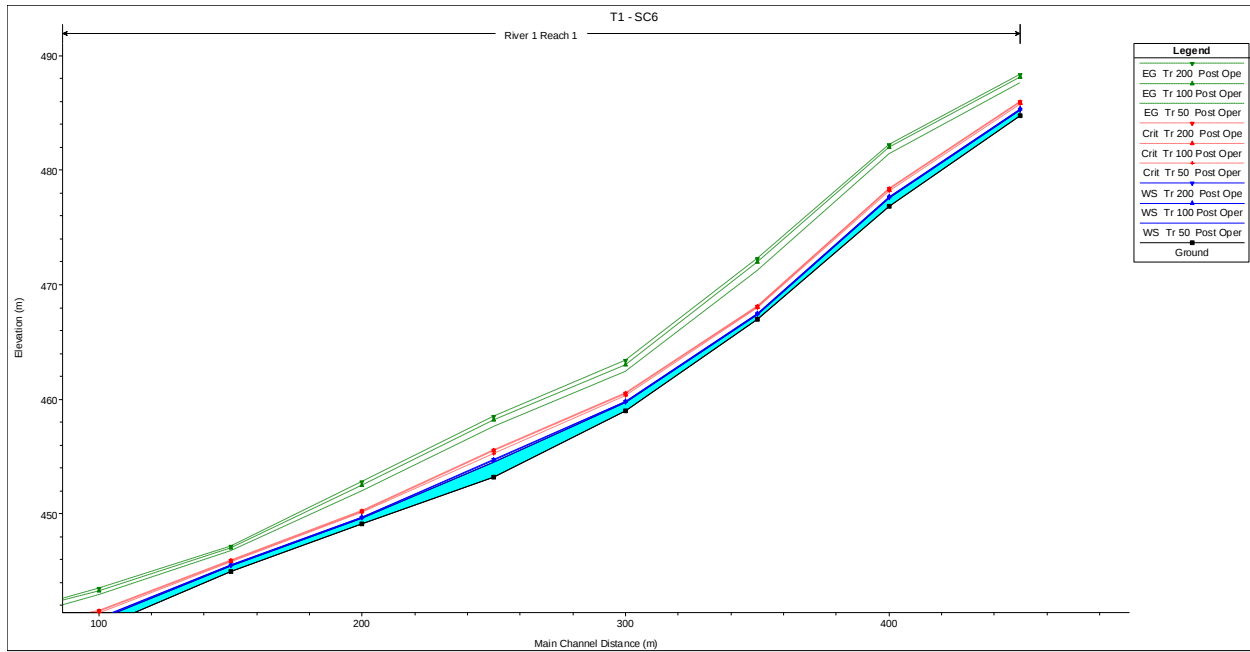
T1-SC6 SEZIONE DI SCARICO – POST OPERAM



T1-SC6 SEZIONE A VALLE DELLO SCARICO – POST OPERAM



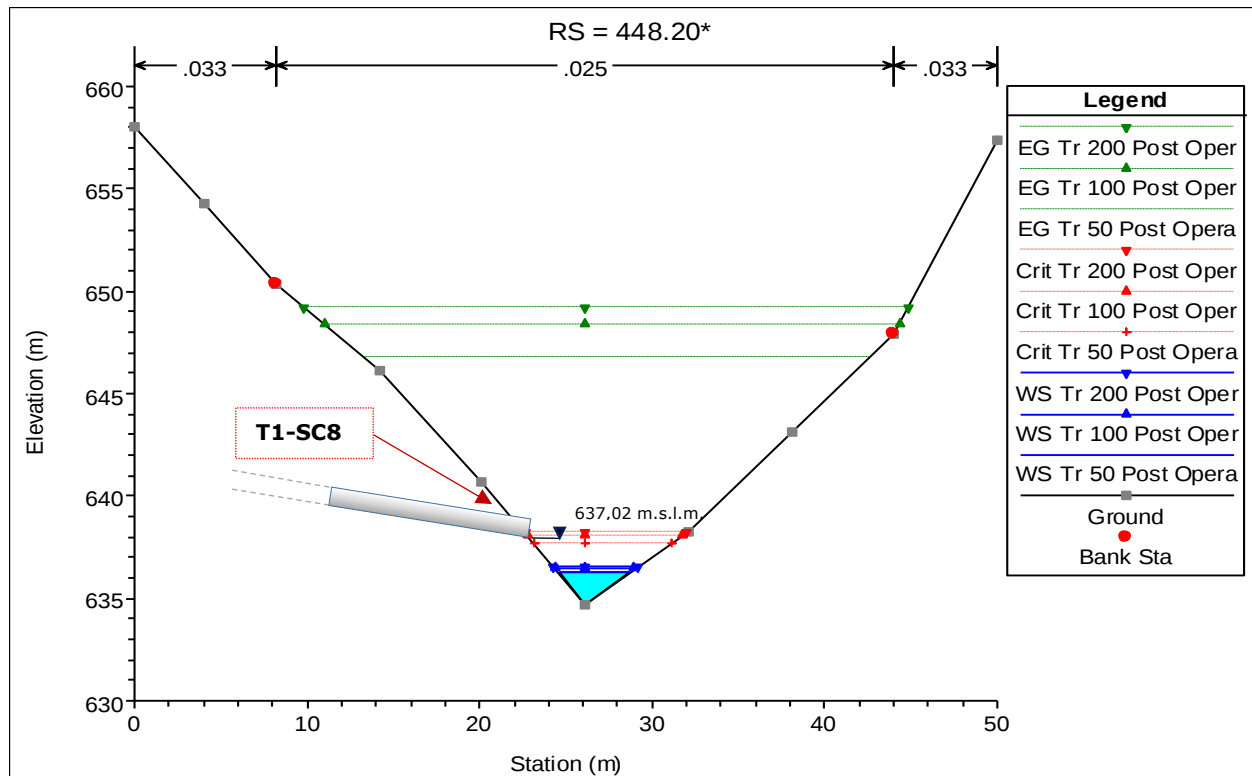
PROFILO AFFLUENTE FOSSO DELLA VALLE - T1-SC6 – POST OPERAM



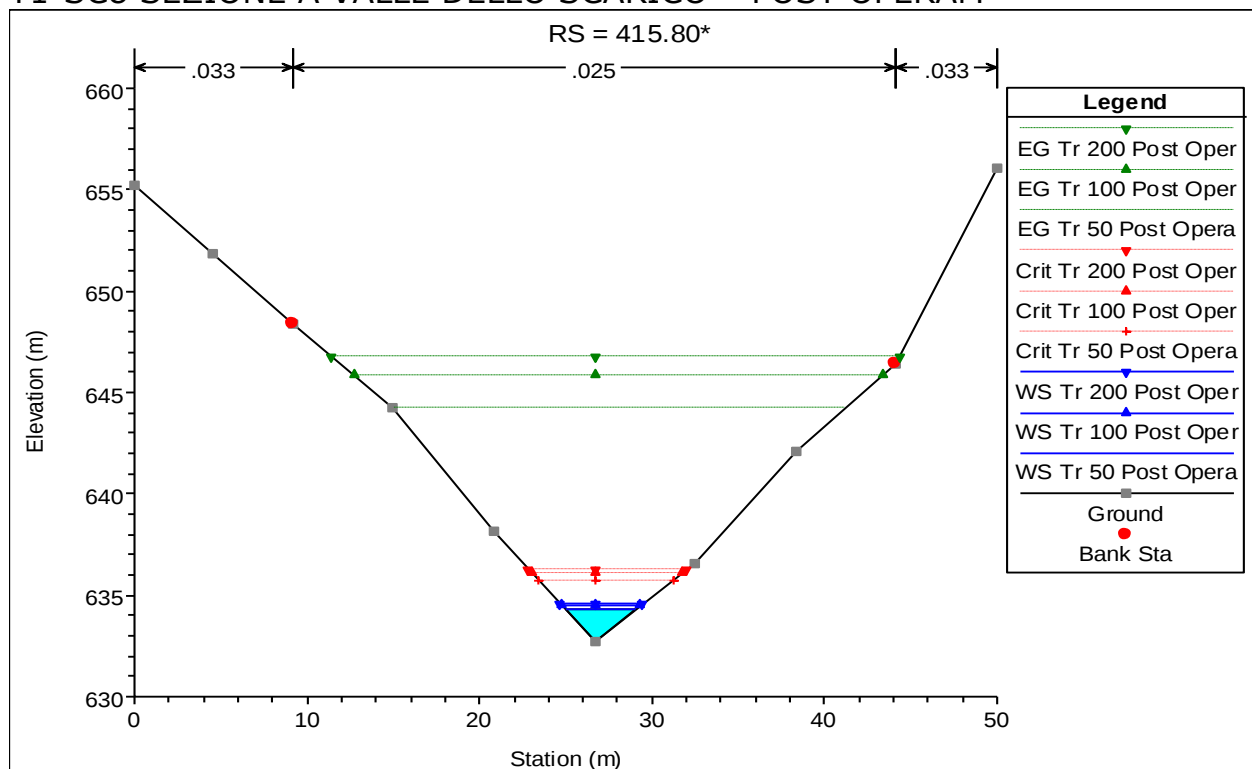
PROFILO AFFLUENTE FOSSO DELLA VALLE -OUTPUT T1-SC6 – POST OPERAM

Risultati Post Operam T1 - SC6												
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Reach 1	1558	Tr 50 Post Oper	21.34	484.76	485.24	485.73	487.76	0.110005	7.03	3.04	9.41	3.95
Reach 1	1558	Tr 100 Post Oper	27.86	484.76	485.31	485.86	488.3	0.110049	7.66	3.64	9.9	4.03
Reach 1	1558	Tr 200 Post Ope	31.81	484.76	485.34	485.94	488.59	0.110136	7.99	3.98	10.17	4.08
Reach 1	1394	Tr 50 Post Oper	21.34	476.86	477.56	478.16	481.32	0.14674	8.58	2.49	7.04	4.61
Reach 1	1394	Tr 100 Post Oper	27.86	476.86	477.64	478.3	481.89	0.144771	9.13	3.05	7.8	4.66
Reach 1	1394	Tr 200 Post Ope	31.81	476.86	477.68	478.38	482.2	0.143902	9.41	3.38	8.21	4.69
Reach 1	1230	Tr 50 Post Oper	21.34	466.99	467.42	467.93	471.27	0.291428	8.68	2.46	9.58	5.48
Reach 1	1230	Tr 100 Post Oper	27.86	466.99	467.47	468.05	471.94	0.288655	9.36	2.98	10.3	5.56
Reach 1	1230	Tr 200 Post Ope	31.81	466.99	467.5	468.12	472.31	0.286959	9.71	3.28	10.69	5.6
Reach 1	1066	Tr 50 Post Oper	21.75	458.97	459.73	460.29	462.4	0.112306	7.24	3	7.28	3.6
Reach 1	1066	Tr 100 Post Oper	28.27	458.97	459.8	460.46	463.02	0.113487	7.94	3.56	7.54	3.69
Reach 1	1066	Tr 200 Post Ope	32.22	458.97	459.85	460.55	463.37	0.114034	8.31	3.88	7.69	3.74
Reach 1	902	Tr 50 Post Oper	21.75	453.2	454.52	455.26	457.59	0.081952	7.77	2.8	4.27	3.06
Reach 1	902	Tr 100 Post Oper	28.27	453.2	454.65	455.48	458.18	0.082555	8.32	3.4	4.7	3.12
Reach 1	902	Tr 200 Post Ope	32.22	453.2	454.72	455.61	458.5	0.083027	8.61	3.74	4.93	3.16
Reach 1	738	Tr 50 Post Oper	21.75	449.12	449.64	450.08	452.01	0.146995	6.82	3.19	10.68	3.98
Reach 1	738	Tr 100 Post Oper	28.27	449.12	449.7	450.2	452.5	0.151092	7.42	3.81	11.46	4.11
Reach 1	738	Tr 200 Post Ope	32.22	449.12	449.73	450.26	452.78	0.153089	7.74	4.17	11.89	4.17
Reach 1	574	Tr 50 Post Oper	21.75	444.99	445.45	445.77	446.73	0.071328	5.01	4.34	13.37	2.81
Reach 1	574	Tr 100 Post Oper	28.27	444.99	445.51	445.88	447.02	0.073342	5.44	5.19	14.42	2.9
Reach 1	574	Tr 200 Post Ope	32.22	444.99	445.54	445.94	447.18	0.074542	5.68	5.68	14.98	2.94
Reach 1	410	Tr 50 Post Oper	21.75	440.06	440.76	441.3	442.94	0.076571	6.54	3.33	6.95	3.02
Reach 1	410	Tr 100 Post Oper	28.27	440.06	440.87	441.47	443.28	0.072544	6.88	4.11	7.63	2.99
Reach 1	410	Tr 200 Post Ope	32.22	440.06	440.93	441.55	443.47	0.070702	7.05	4.57	8	2.98
Reach 1	246	Tr 50 Post Oper	21.75	437.97	438.49	438.85	439.75	0.045965	4.97	4.38	9.61	2.35
Reach 1	246	Tr 100 Post Oper	28.27	437.97	438.57	439	440.11	0.047716	5.5	5.14	9.91	2.44
Reach 1	246	Tr 200 Post Ope	32.22	437.97	438.61	439.08	440.32	0.048428	5.78	5.57	10.07	2.48
Reach 1	82	Tr 50 Post Oper	21.75	434.81	435.59	435.97	437.05	0.06307	5.35	4.06	10.32	2.72
Reach 1	82	Tr 100 Post Oper	28.27	434.81	435.67	436.11	437.35	0.063849	5.74	4.92	11.36	2.78
Reach 1	82	Tr 200 Post Ope	32.22	434.81	435.71	436.18	437.54	0.063816	5.98	5.38	11.66	2.81

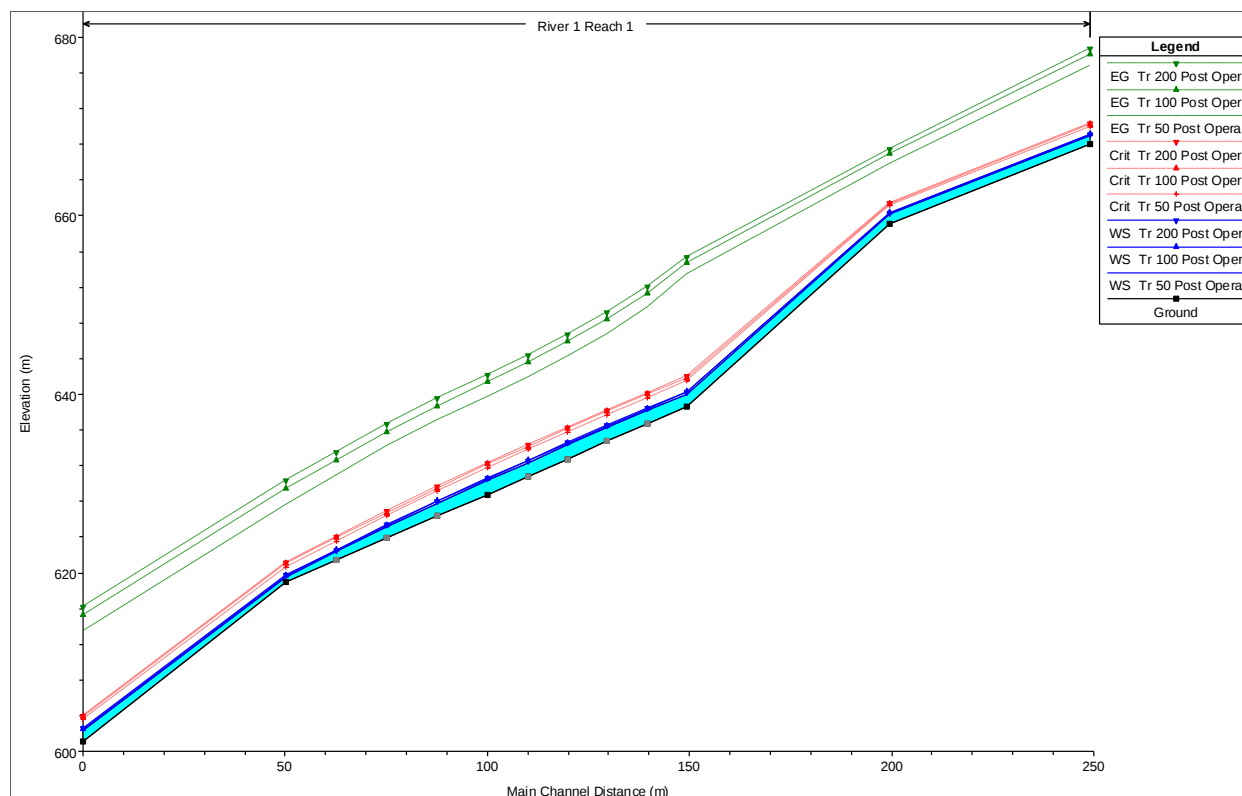
T1-SC8 SEZIONE DI SCARICO – POST OPERAM



T1-SC8 SEZIONE A VALLE DELLO SCARICO – POST OPERAM



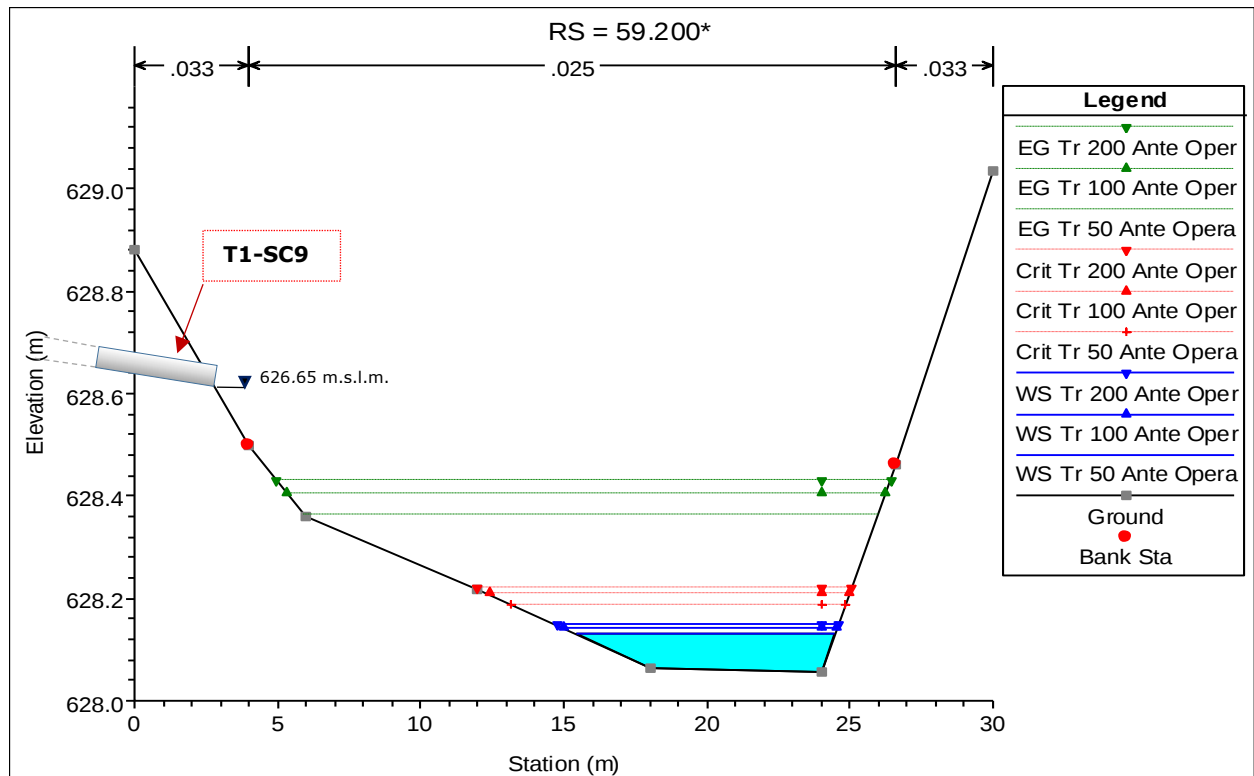
PROFILO AFFLUENTE FOSSO CAPRANICA - T1-SC8 – POST OPERAM



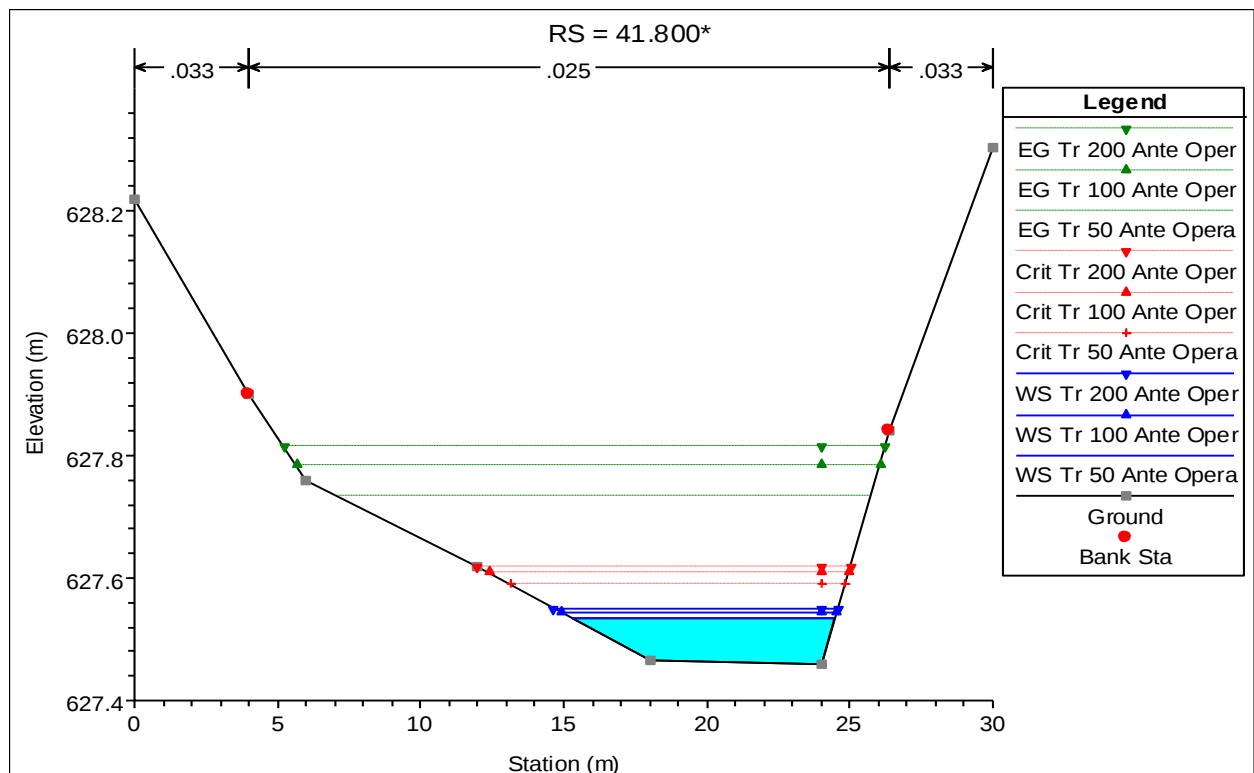
PROFILO AFFLUENTE FOSSO CAPRANICA -OUTPUT T1-SC8 – POST OPERAM

Risultati Post Operam T1 - SC8												
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	Hydr Radi	W.P. Chan	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Reach 1	840	Tr 50 Post Opera	45.18	668	668.97	669.95	0.46	7.9	12.38	3.65	7.56	5.69
Reach 1	840	Tr 100 Post Oper	59.5	668	669.08	670.19	0.51	8.76	13.26	4.49	8.38	5.79
Reach 1	840	Tr 200 Post Oper	68.27	668	669.13	670.32	0.54	9.22	13.72	4.97	8.82	5.84
Reach 1	677	Tr 50 Post Opera	45.18	659.13	660.21	661.13	0.52	8.18	10.52	4.29	7.89	4.56
Reach 1	677	Tr 100 Post Oper	59.5	659.13	660.33	661.36	0.58	9.03	11.37	5.23	8.71	4.69
Reach 1	677	Tr 200 Post Oper	68.27	659.13	660.39	661.48	0.61	9.49	11.82	5.77	9.15	4.75
Reach 1	513	Tr 50 Post Opera	45.18	638.68	640.05	641.52	0.56	5.01	16.2	2.79	4.08	6.26
Reach 1	513	Tr 100 Post Oper	59.5	638.68	640.22	641.84	0.63	5.64	16.85	3.53	4.59	6.13
Reach 1	513	Tr 200 Post Oper	68.27	638.68	640.31	642.02	0.66	5.98	17.19	3.97	4.86	6.08
Reach 1	480.60*	Tr 50 Post Opera	45.18	636.7	638.16	639.62	0.59	5.11	15.06	3	4.1	5.62
Reach 1	480.60*	Tr 100 Post Oper	59.5	636.7	638.33	639.95	0.66	5.7	15.91	3.74	4.58	5.62
Reach 1	480.60*	Tr 200 Post Oper	68.27	636.7	638.43	640.13	0.69	6.02	16.34	4.18	4.84	5.62
Reach 1	448.20*	Tr 50 Post Opera	45.18	634.72	636.25	637.69	0.61	5.16	14.36	3.15	4.1	5.24
Reach 1	448.20*	Tr 100 Post Oper	59.5	634.72	636.43	638.04	0.68	5.74	15.31	3.89	4.56	5.29
Reach 1	448.20*	Tr 200 Post Oper	68.27	634.72	636.52	638.22	0.71	6.05	15.79	4.32	4.81	5.32
Reach 1	415.80*	Tr 50 Post Opera	45.18	632.74	634.32	635.75	0.62	5.19	13.95	3.24	4.1	5.01
Reach 1	415.80*	Tr 100 Post Oper	59.5	632.74	634.5	636.1	0.69	5.76	14.93	3.98	4.55	5.09
Reach 1	415.80*	Tr 200 Post Oper	68.27	632.74	634.59	636.29	0.73	6.07	15.44	4.42	4.79	5.13
Reach 1	383.40*	Tr 50 Post Opera	45.18	630.77	632.37	633.78	0.63	5.22	13.71	3.3	4.11	4.89
Reach 1	383.40*	Tr 100 Post Oper	59.5	630.77	632.54	634.13	0.7	5.78	14.71	4.05	4.55	4.98
Reach 1	383.40*	Tr 200 Post Oper	68.27	630.77	632.64	634.32	0.74	6.08	15.22	4.49	4.79	5.02
Reach 1	351	Tr 50 Post Opera	45.18	628.79	630.4	631.8	0.64	5.24	13.57	3.33	4.14	4.83
Reach 1	351	Tr 100 Post Oper	59.5	628.79	630.57	632.15	0.7	5.81	14.57	4.08	4.58	4.93
Reach 1	351	Tr 200 Post Oper	68.27	628.79	630.66	632.34	0.74	6.11	15.09	4.53	4.83	4.97
Reach 1	310.00*	Tr 50 Post Opera	45.18	626.33	627.82	629.15	0.62	5.42	13.48	3.35	4.49	4.98
Reach 1	310.00*	Tr 100 Post Oper	59.5	626.33	627.98	629.48	0.69	6	14.48	4.11	4.98	5.09
Reach 1	310.00*	Tr 200 Post Oper	68.27	626.33	628.07	629.66	0.72	6.31	15	4.55	5.24	5.14
Reach 1	269.00*	Tr 50 Post Opera	45.18	623.87	625.18	626.4	0.57	5.92	13.32	3.39	5.2	5.26
Reach 1	269.00*	Tr 100 Post Oper	59.5	623.87	625.32	626.71	0.63	6.55	14.32	4.15	5.75	5.38
Reach 1	269.00*	Tr 200 Post Oper	68.27	623.87	625.39	626.89	0.67	6.89	14.85	4.6	6.05	5.44
Reach 1	228.00*	Tr 50 Post Opera	45.18	621.41	622.42	623.56	0.5	6.9	12.97	3.48	6.36	5.6
Reach 1	228.00*	Tr 100 Post Oper	59.5	621.41	622.53	623.88	0.58	7.24	14.06	4.23	6.61	5.61
Reach 1	228.00*	Tr 200 Post Oper	68.27	621.41	622.6	624.05	0.63	7.43	14.63	4.67	6.75	5.61
Reach 1	187	Tr 50 Post Opera	45.18	618.96	619.56	620.68	0.5	7.2	12.59	3.59	6.71	5.5
Reach 1	187	Tr 100 Post Oper	59.5	618.96	619.67	620.97	0.58	7.5	13.79	4.31	6.92	5.58
Reach 1	187	Tr 200 Post Oper	68.27	618.96	619.73	621.15	0.62	7.67	14.41	4.74	7.04	5.61
Reach 1	23	Tr 50 Post Opera	45.18	601.15	602.36	603.61	0.54	5.66	14.75	3.06	5.1	6.07
Reach 1	23	Tr 100 Post Oper	59.5	601.15	602.49	603.89	0.6	6.28	15.8	3.76	5.65	6.18
Reach 1	23	Tr 200 Post Oper	68.27	601.15	602.56	604.05	0.63	6.61	16.37	4.17	5.95	6.24

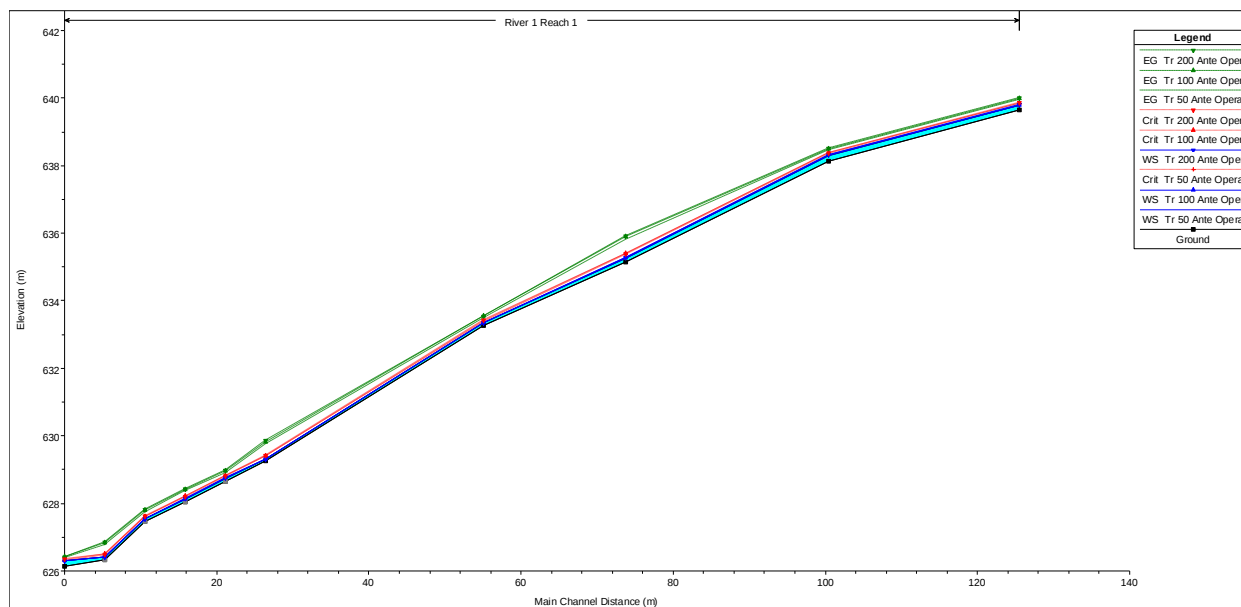
T1-SC9 SEZIONE DI SCARICO – POST OPERAM



T1-SC9 SEZIONE A VALLE DELLO SCARICO – POST OPERAM



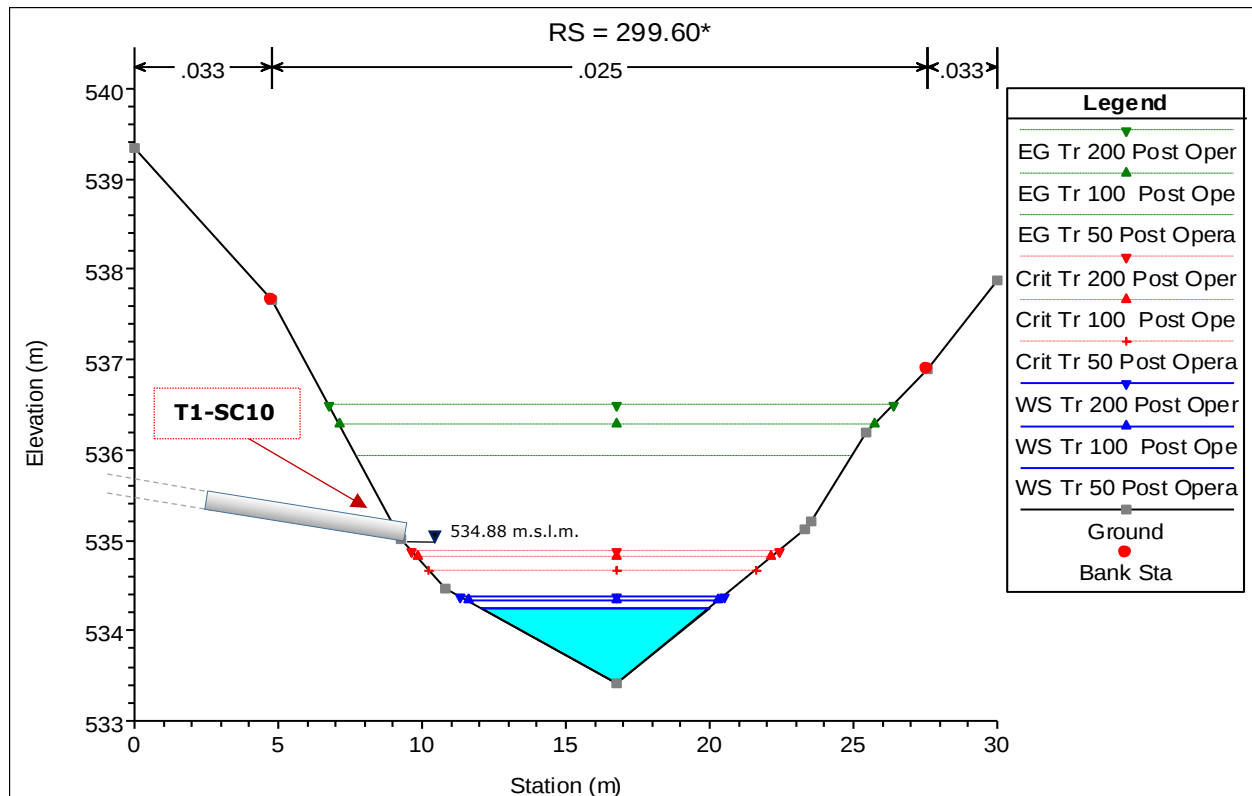
PROFILO AFFLUENTE FOSSO CAPRANICA - T1-SC9 – POST OPERAM



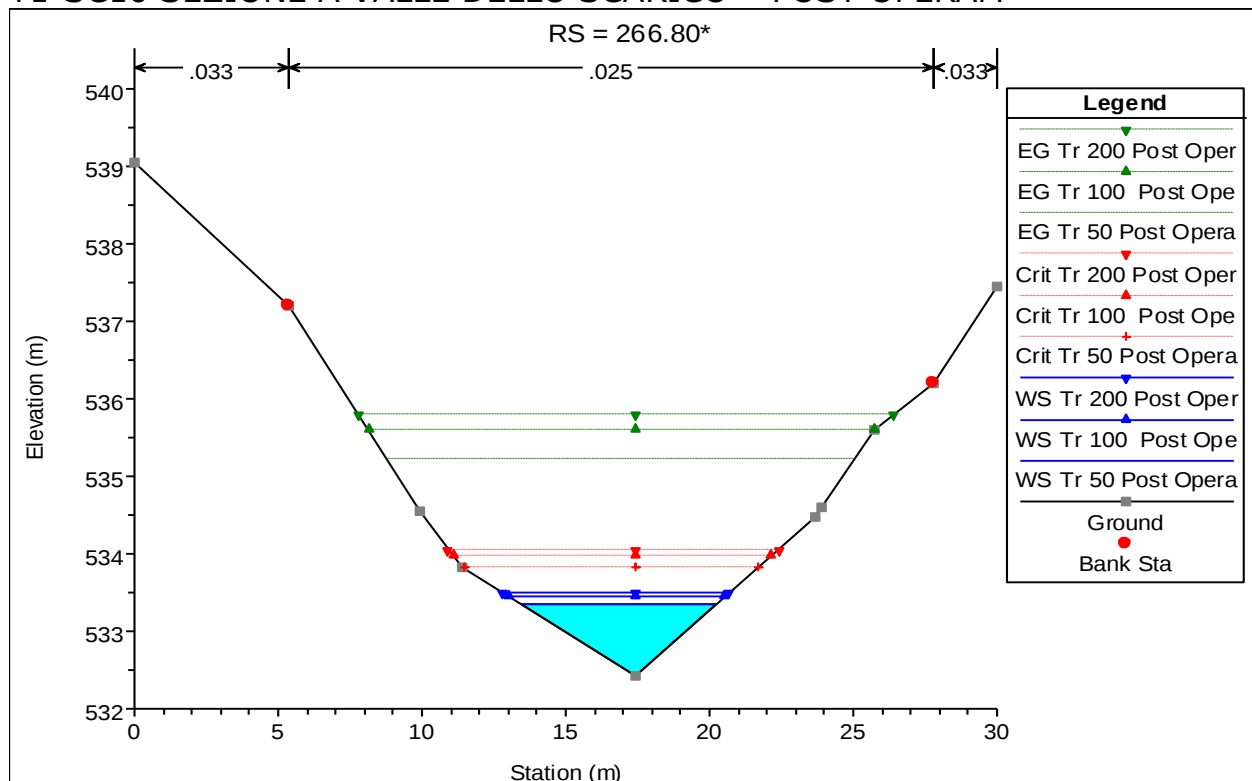
PROFILO AFFLUENTE FOSSO CAPRANICA -OUTPUT T1-SC9 – POST OPERAM

Risultati Post Operam T1 - SC9											
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	Hydr Radi	W.P. Chan	Vel Chnl	Flow Area	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/s)	(m2)	
Reach 1	419	Tr 50 Post	1.09	639.66	639.78	639.83	0.07	8.67	1.8	0.61	2.17
Reach 1	419	Tr 100 Pos	1.4	639.66	639.8	639.85	0.08	8.95	1.96	0.71	2.21
Reach 1	419	Tr 200 Pos	1.61	639.66	639.8	639.87	0.09	9.12	2.06	0.78	2.24
Reach 1	337	Tr 50 Post	1.09	638.14	638.31	638.36	0.08	7.55	1.72	0.63	1.9
Reach 1	337	Tr 100 Pos	1.4	638.14	638.33	638.38	0.09	8.29	1.84	0.76	1.93
Reach 1	337	Tr 200 Pos	1.61	638.14	638.34	638.39	0.1	8.51	1.92	0.84	1.95
Reach 1	249	Tr 50 Post	1.09	635.14	635.27	635.36	0.06	5.27	3.27	0.33	4.15
Reach 1	249	Tr 100 Pos	1.4	635.14	635.28	635.39	0.07	5.84	3.42	0.41	4.12
Reach 1	249	Tr 200 Pos	1.61	635.14	635.29	635.4	0.07	6.18	3.52	0.46	4.12
Reach 1	188	Tr 50 Post	1.09	633.26	633.34	633.39	0.07	9.68	1.69	0.64	2.09
Reach 1	188	Tr 100 Pos	1.4	633.26	633.36	633.41	0.07	10.2	1.85	0.76	2.17
Reach 1	188	Tr 200 Pos	1.61	633.26	633.36	633.42	0.08	10.52	1.95	0.83	2.21
Reach 1	94	Tr 50 Post	1.09	629.26	629.31	629.39	0.04	8.27	2.97	0.37	4.5
Reach 1	94	Tr 100 Pos	1.4	629.26	629.32	629.41	0.05	8.71	3.12	0.45	4.39
Reach 1	94	Tr 200 Pos	1.61	629.26	629.33	629.42	0.06	8.98	3.21	0.5	4.34
Reach 1	76.600*	Tr 50 Post	1.09	628.66	628.74	628.79	0.06	9.48	1.8	0.6	2.28
Reach 1	76.600*	Tr 100 Pos	1.4	628.66	628.75	628.81	0.07	9.95	1.99	0.7	2.39
Reach 1	76.600*	Tr 200 Pos	1.61	628.66	628.76	628.82	0.07	10.23	2.1	0.77	2.46
Reach 1	59.200*	Tr 50 Post	1.09	628.06	628.13	628.19	0.06	9	2.14	0.51	2.88
Reach 1	59.200*	Tr 100 Pos	1.4	628.06	628.14	628.21	0.06	9.52	2.28	0.61	2.87
Reach 1	59.200*	Tr 200 Pos	1.61	628.06	628.15	628.22	0.07	9.84	2.36	0.68	2.86
Reach 1	41.800*	Tr 50 Post	1.09	627.46	627.53	627.59	0.06	9.2	1.98	0.55	2.58
Reach 1	41.800*	Tr 100 Pos	1.4	627.46	627.54	627.61	0.07	9.66	2.17	0.65	2.68
Reach 1	41.800*	Tr 200 Pos	1.61	627.46	627.55	627.62	0.07	9.94	2.28	0.71	2.73
Reach 1	24.400*	Tr 50 Post	1.09	626.33	626.41	626.47	0.04	10.95	2.69	0.4	4.47
Reach 1	24.400*	Tr 100 Pos	1.4	626.33	626.42	626.48	0.04	12.23	2.82	0.5	4.46
Reach 1	24.400*	Tr 200 Pos	1.61	626.33	626.42	626.49	0.04	12.76	2.9	0.55	4.44
Reach 1	7	Tr 50 Post	1.09	626.15	626.29	626.31	0.09	9.15	1.27	0.86	1.33
Reach 1	7	Tr 100 Pos	1.4	626.15	626.31	626.33	0.1	9.67	1.39	1.01	1.37
Reach 1	7	Tr 200 Pos	1.61	626.15	626.32	626.35	0.11	9.97	1.46	1.1	1.4

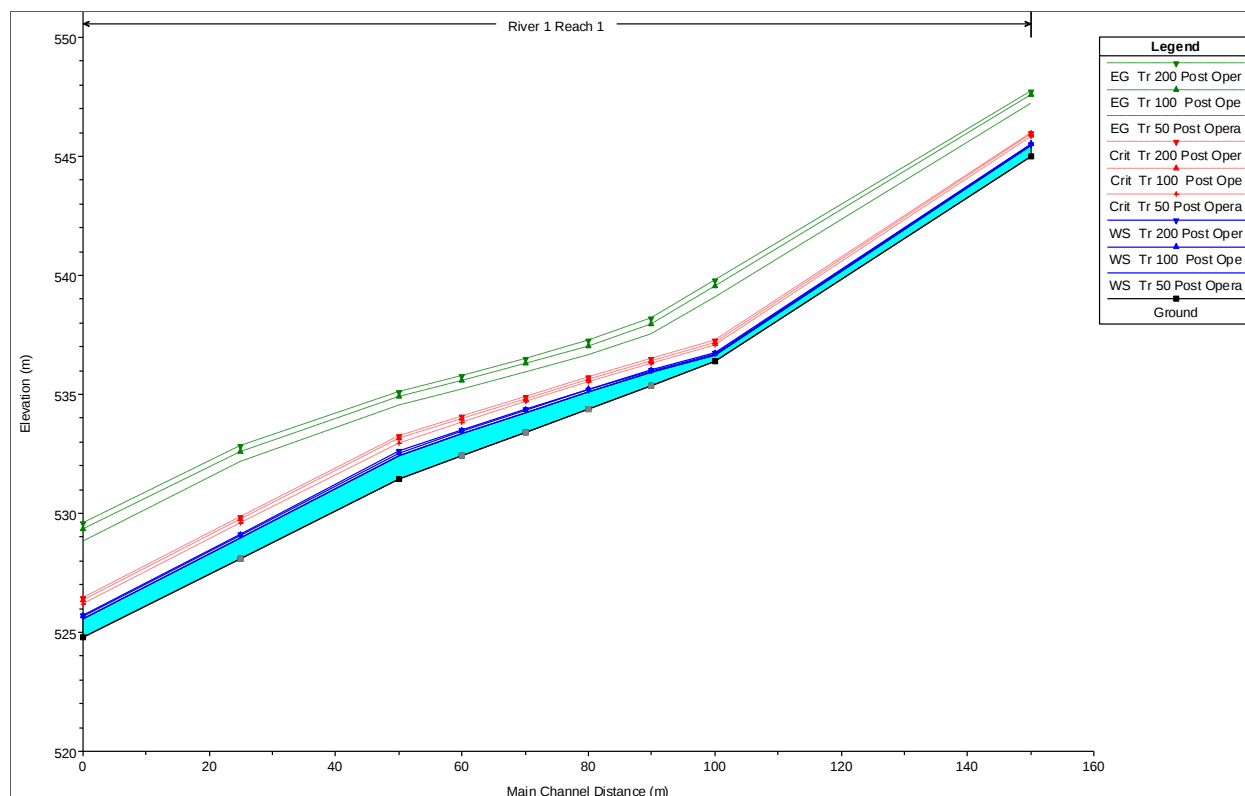
T1-SC10 SEZIONE DI SCARICO - POST OPERAM



T1-SC10 SEZIONE A VALLE DELLO SCARICO - POST OPERAM



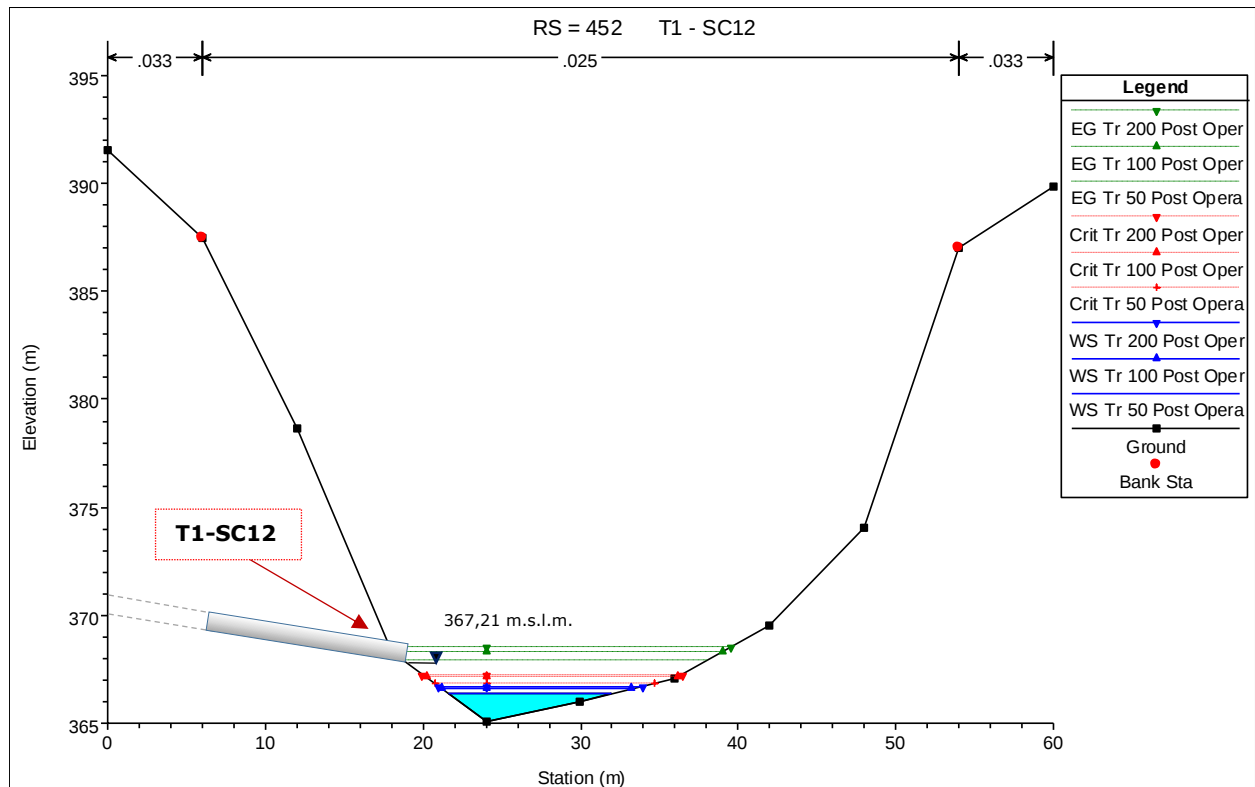
PROFILO AFFLUENTE FOSSO CAPRANICA - T1-SC10 – POST OPERAM



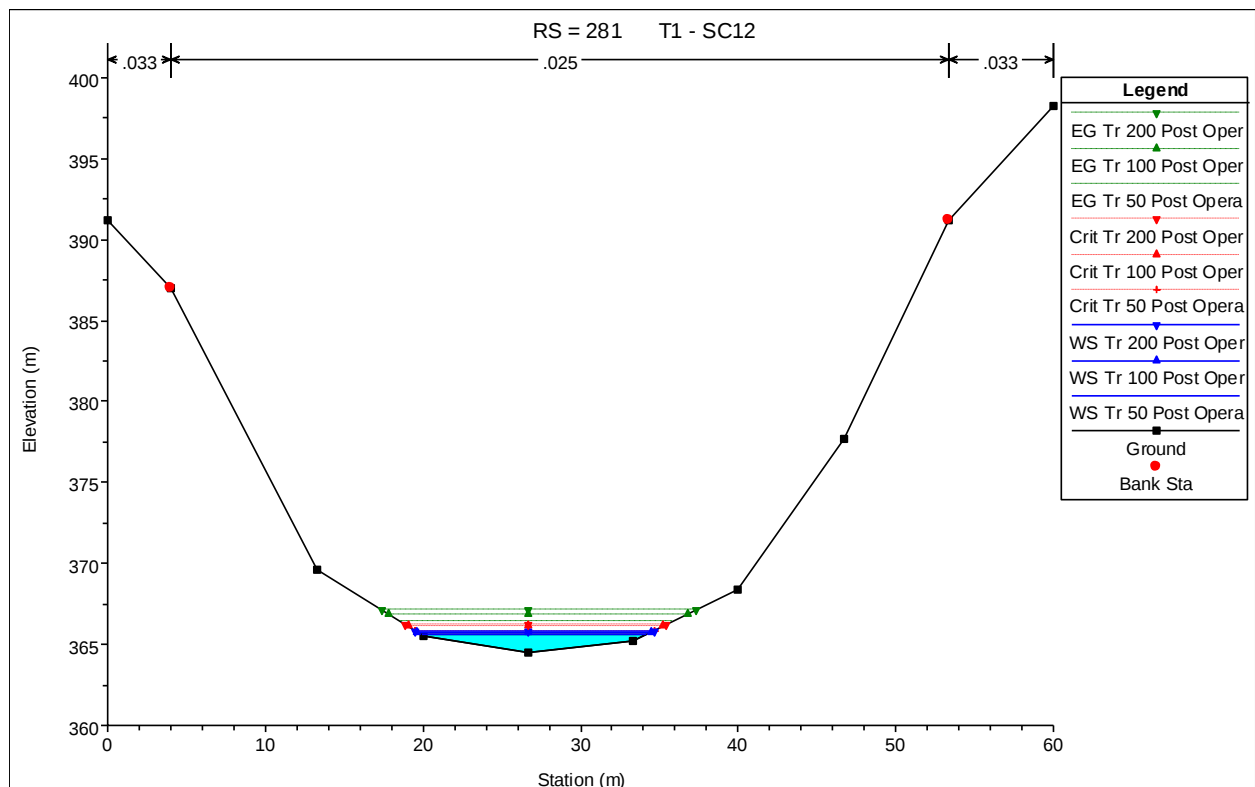
PROFILO AFFLUENTE FOSSO CAPRANICA -OUTPUT T1-SC10 – POST OPERAM

Risultati Post Operam T1-SC10												
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	Hydr Radi	W.P. Char	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Reach 1	562	Tr 50 Post Opera	18.98	545	545.45	545.81	0.25	12.91	5.84	3.25	12.87	3.71
Reach 1	562	Tr 100 Post Ope	24.95	545	545.51	545.92	0.28	13.82	6.34	3.93	13.77	3.79
Reach 1	562	Tr 200 Post Oper	28.62	545	545.53	545.97	0.3	14.32	6.6	4.33	14.28	3.83
Reach 1	398	Tr 50 Post Opera	18.98	536.37	536.67	537.07	0.24	11.28	6.9	2.75	11.19	4.45
Reach 1	398	Tr 100 Post Ope	24.95	536.37	536.72	537.18	0.28	11.94	7.46	3.34	11.83	4.48
Reach 1	398	Tr 200 Post Oper	28.62	536.37	536.75	537.24	0.3	12.32	7.75	3.69	12.2	4.5
Reach 1	365.20*	Tr 50 Post Opera	18.98	535.38	535.93	536.29	0.3	11.36	5.57	3.41	11.29	3.23
Reach 1	365.20*	Tr 100 Post Ope	24.95	535.38	535.98	536.41	0.34	11.83	6.19	4.03	11.75	3.38
Reach 1	365.20*	Tr 200 Post Oper	28.62	535.38	536.02	536.48	0.36	12.11	6.52	4.39	12.01	3.44
Reach 1	332.40*	Tr 50 Post Opera	18.98	534.4	535.11	535.5	0.36	9.7	5.5	3.45	9.59	2.93
Reach 1	332.40*	Tr 100 Post Ope	24.95	534.4	535.18	535.63	0.4	10.35	6.02	4.14	10.22	3.02
Reach 1	332.40*	Tr 200 Post Oper	28.62	534.4	535.22	535.7	0.42	10.71	6.31	4.54	10.57	3.08
Reach 1	299.60*	Tr 50 Post Opera	18.98	533.41	534.24	534.67	0.41	8.08	5.75	3.3	7.9	2.84
Reach 1	299.60*	Tr 100 Post Ope	24.95	533.41	534.33	534.81	0.45	8.92	6.2	4.02	8.72	2.92
Reach 1	299.60*	Tr 200 Post Oper	28.62	533.41	534.38	534.89	0.47	9.37	6.45	4.44	9.16	2.96
Reach 1	266.80*	Tr 50 Post Opera	18.98	532.42	533.34	533.82	0.45	7	6.08	3.12	6.74	2.85
Reach 1	266.80*	Tr 100 Post Ope	24.95	532.42	533.45	533.98	0.5	7.77	6.48	3.85	7.49	2.89
Reach 1	266.80*	Tr 200 Post Oper	28.62	532.42	533.5	534.06	0.52	8.18	6.71	4.27	7.88	2.91
Reach 1	234	Tr 50 Post Opera	18.98	531.43	532.43	532.96	0.47	6.25	6.4	2.97	5.91	2.89
Reach 1	234	Tr 100 Post Ope	24.95	531.43	532.55	533.13	0.53	6.96	6.79	3.68	6.58	2.9
Reach 1	234	Tr 200 Post Oper	28.62	531.43	532.61	533.23	0.56	7.34	7	4.09	6.95	2.91
Reach 1	152.00*	Tr 50 Post Opera	18.98	528.11	528.99	529.59	0.41	5.83	7.87	2.41	5.51	3.79
Reach 1	152.00*	Tr 100 Post Ope	24.95	528.11	529.09	529.76	0.46	6.51	8.28	3.01	6.16	3.78
Reach 1	152.00*	Tr 200 Post Oper	28.62	528.11	529.14	529.86	0.49	6.89	8.49	3.37	6.51	3.77
Reach 1	70	Tr 50 Post Opera	18.98	524.79	525.59	526.17	0.38	6.3	7.93	2.39	5.98	4
Reach 1	70	Tr 100 Post Ope	24.95	524.79	525.68	526.34	0.42	7	8.46	2.95	6.64	4.05
Reach 1	70	Tr 200 Post Oper	28.62	524.79	525.73	526.44	0.44	7.38	8.73	3.28	7	4.07

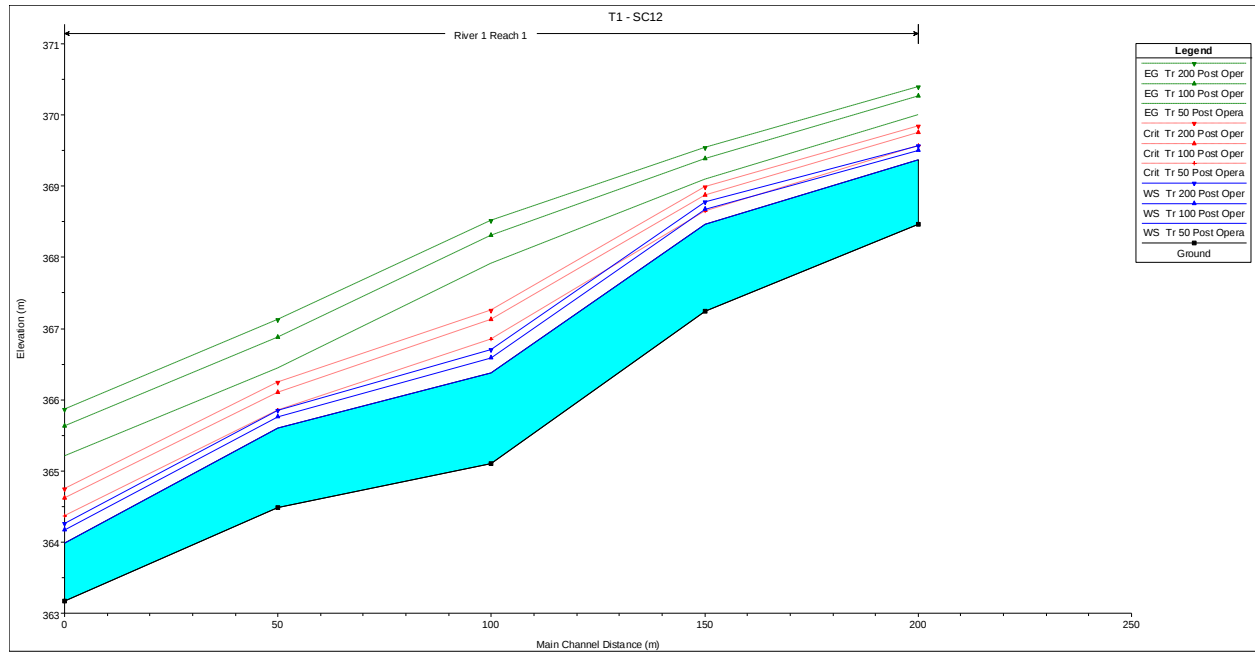
T1-SC12 SEZIONE DI SCARICO – POST OPERAM



T1-SC12 SEZIONE A VALLE DELLO SCARICO – POST OPERAM



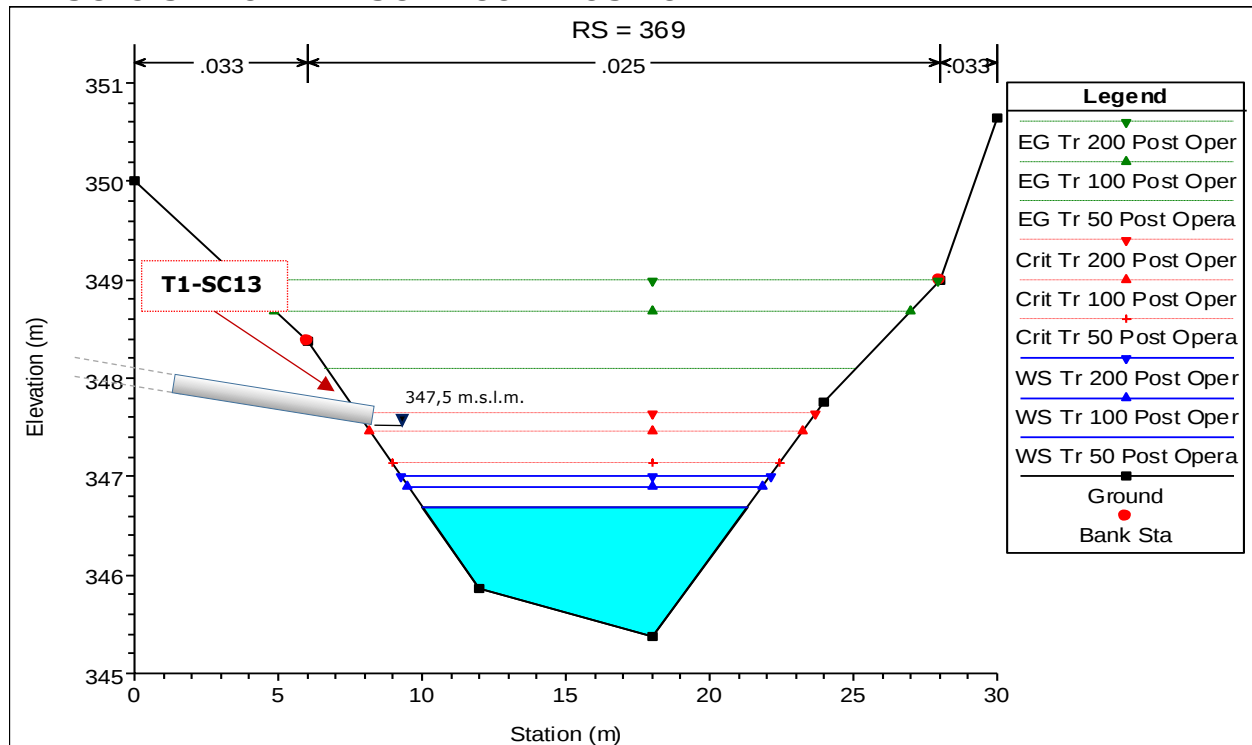
PROFILO FOSSO CAPRANICA - T1-SC12 – POST OPERAM



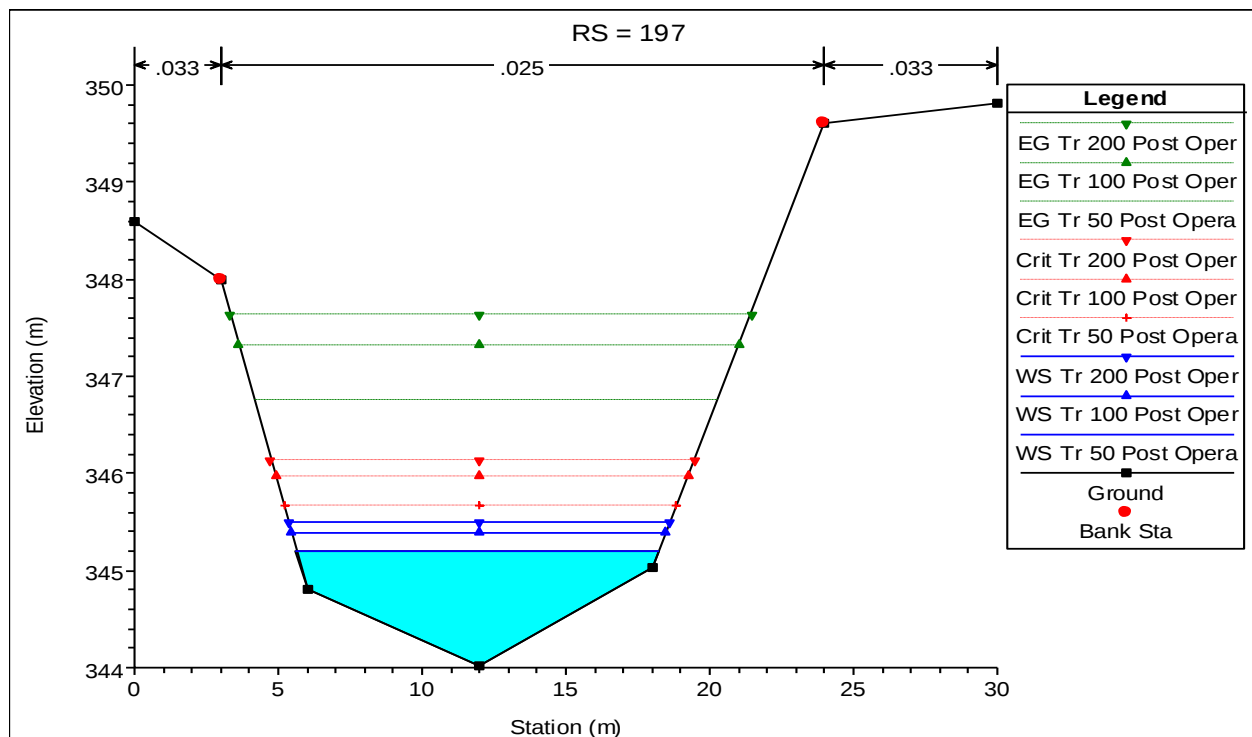
PROFILO FOSSO CAPRANICA -OUTPUT T1-SC12 – POST OPERAM

Risultati Post Operam T1 - SC12											
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	Vel Chnl	Flow Area	Hydr Radius	W.P. Channel	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m/s)	(m2)	(m)	(m)	
Reach 1	788	Tr 50 Post Opera	36.79	368.46	369.37	369.57	3.53	10.43	0.44	23.52	1.69
Reach 1	788	Tr 100 Post Oper	53.04	368.46	369.5	369.75	3.87	13.72	0.51	26.98	1.73
Reach 1	788	Tr 200 Post Oper	63.17	368.46	369.57	369.84	4.04	15.63	0.54	28.79	1.75
Reach 1	621	Tr 50 Post Opera	36.79	367.24	368.47	368.65	3.51	10.49	0.62	16.86	1.41
Reach 1	621	Tr 100 Post Oper	53.04	367.24	368.68	368.87	3.73	14.23	0.73	19.56	1.39
Reach 1	621	Tr 200 Post Oper	63.17	367.24	368.78	368.99	3.86	16.35	0.8	20.41	1.37
Reach 1	452	Tr 50 Post Opera	36.79	365.1	366.37	366.85	5.51	6.68	0.62	10.77	2.19
Reach 1	452	Tr 100 Post Oper	53.04	365.1	366.59	367.12	5.79	9.16	0.73	12.54	2.12
Reach 1	452	Tr 200 Post Oper	63.17	365.1	366.71	367.26	5.94	10.63	0.79	13.49	2.09
Reach 1	281	Tr 50 Post Opera	36.79	364.49	365.61	365.86	4.03	9.12	0.63	14.48	1.61
Reach 1	281	Tr 100 Post Oper	53.04	364.49	365.76	366.1	4.68	11.34	0.75	15.13	1.71
Reach 1	281	Tr 200 Post Oper	63.17	364.49	365.85	366.24	4.99	12.65	0.82	15.5	1.74
Reach 1	120	Tr 50 Post Opera	36.79	363.18	363.99	364.37	4.9	7.51	0.58	12.89	2.04
Reach 1	120	Tr 100 Post Oper	53.04	363.18	364.16	364.62	5.37	9.89	0.69	14.41	2.05
Reach 1	120	Tr 200 Post Oper	63.17	363.18	364.26	364.74	5.62	11.24	0.74	15.2	2.07

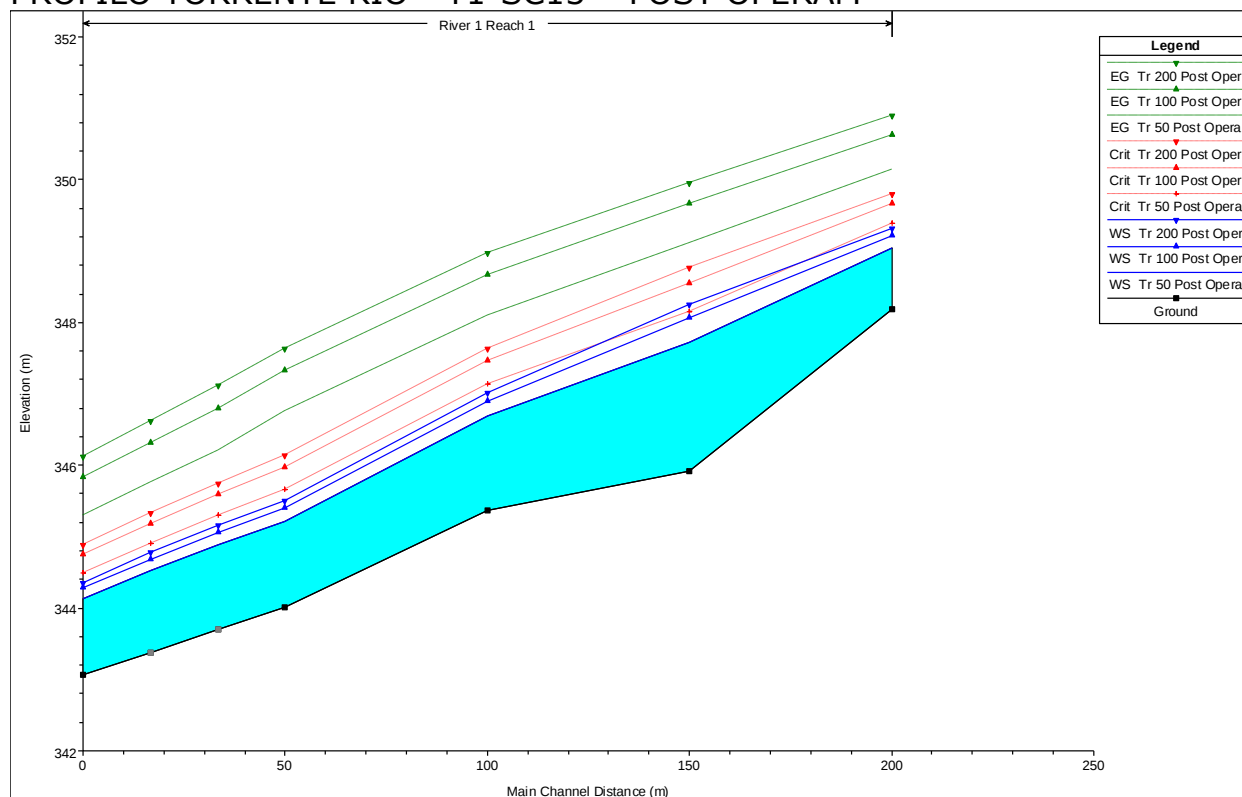
T1-SC13 SEZIONE DI SCARICO - POST OPERAM



T1-SC13 SEZIONE A VALLE DELLO SCARICO - POST OPERAM



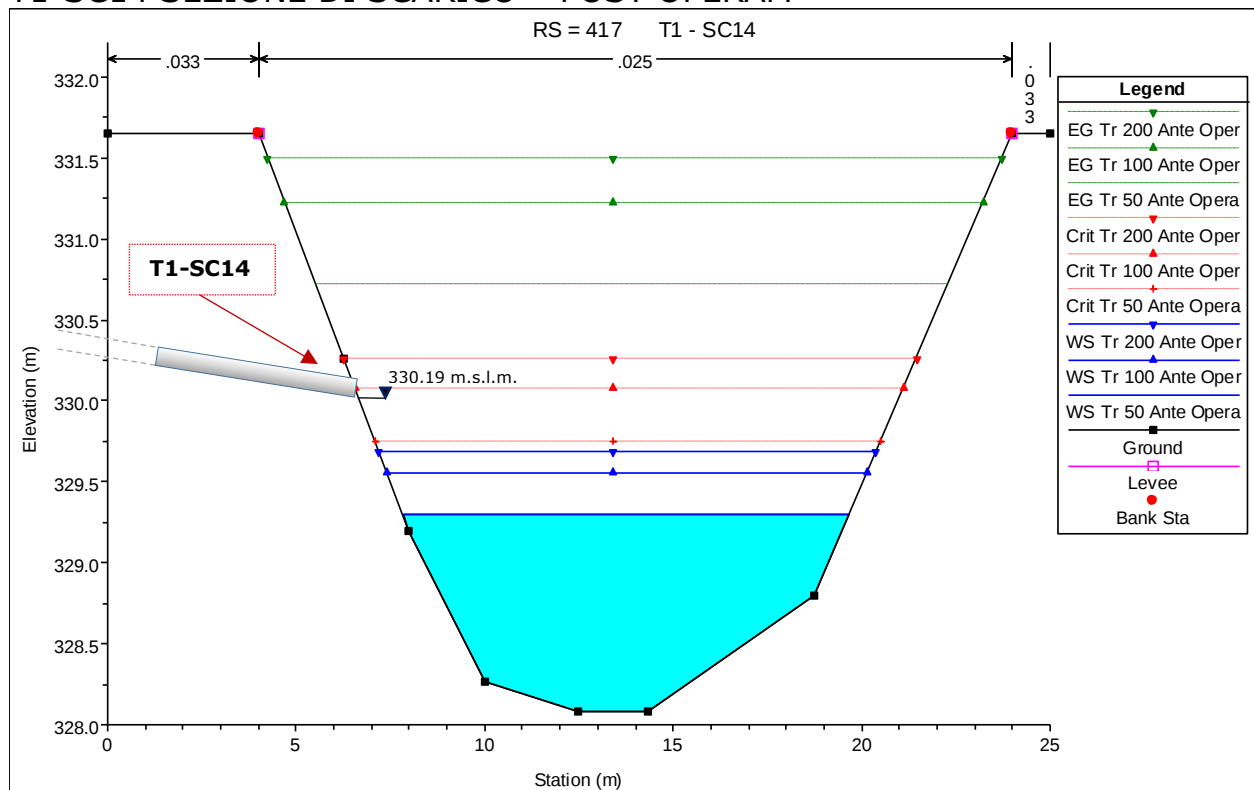
PROFILO TORRENTE RIO - T1-SC13 – POST OPERAM



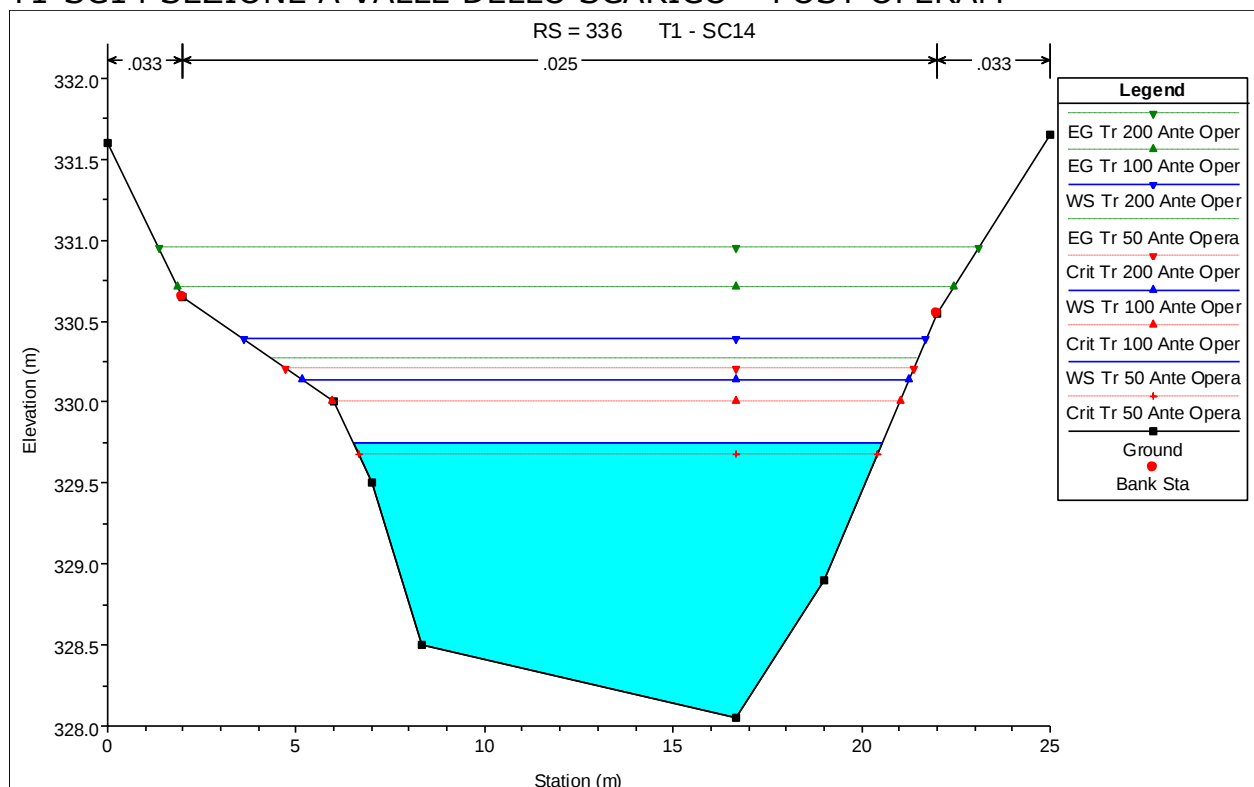
PROFILO TORRENTE RIO -OUTPUT T1-SC13 – POST OPERAM

Risultati Post Operam T1-SC13												
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Reach 1	692	Tr 50 Post Opera	49.54	348.19	349.02	349.38	350.21	0.025617	4.82	10.28	15.42	1.89
Reach 1	692	Tr 100 Post Oper	70.37	348.19	349.19	349.65	350.7	0.025619	5.45	12.91	16.04	1.94
Reach 1	692	Tr 200 Post Oper	83.26	348.19	349.28	349.8	350.98	0.025619	5.77	14.42	16.39	1.97
Reach 1	529	Tr 50 Post Opera	49.54	345.91	347.72	348.15	349.12	0.017973	5.25	9.44	8.64	1.6
Reach 1	529	Tr 100 Post Oper	70.37	345.91	348.05	348.55	349.68	0.01642	5.65	12.46	9.38	1.57
Reach 1	529	Tr 200 Post Oper	83.26	345.91	348.23	348.77	349.98	0.015826	5.86	14.21	9.79	1.55
Reach 1	369	Tr 50 Post Opera	49.54	345.37	346.68	347.14	348.1	0.023315	5.27	9.39	11.27	1.84
Reach 1	369	Tr 100 Post Oper	70.37	345.37	346.9	347.46	348.68	0.024109	5.91	11.91	12.32	1.92
Reach 1	369	Tr 200 Post Oper	83.26	345.37	347.01	347.64	348.99	0.024418	6.23	13.37	12.89	1.95
Reach 1	197	Tr 50 Post Opera	49.54	344.01	345.2	345.67	346.75	0.030979	5.51	8.99	12.62	2.08
Reach 1	197	Tr 100 Post Oper	70.37	344.01	345.39	345.97	347.33	0.029732	6.16	11.43	13.04	2.1
Reach 1	197	Tr 200 Post Oper	83.26	344.01	345.5	346.14	347.64	0.029093	6.48	12.85	13.29	2.1
Reach 1	144.33*	Tr 50 Post Opera	49.54	343.7	344.89	345.29	346.22	0.025865	5.11	9.7	13.39	1.92
Reach 1	144.33*	Tr 100 Post Oper	70.37	343.7	345.06	345.59	346.8	0.026917	5.84	12.05	13.95	2.01
Reach 1	144.33*	Tr 200 Post Oper	83.26	343.7	345.16	345.75	347.12	0.027216	6.2	13.42	14.25	2.04
Reach 1	91.67*	Tr 50 Post Opera	49.54	343.38	344.53	344.91	345.76	0.02543	4.91	10.1	14.75	1.89
Reach 1	91.67*	Tr 100 Post Oper	70.37	343.38	344.69	345.18	346.31	0.026917	5.64	12.47	15.32	2
Reach 1	91.67*	Tr 200 Post Oper	83.26	343.38	344.78	345.34	346.62	0.027514	6.02	13.83	15.64	2.04
Reach 1	39	Tr 50 Post Opera	49.54	343.07	344.13	344.49	345.3	0.027005	4.79	10.35	16.46	1.93
Reach 1	39	Tr 100 Post Oper	70.37	343.07	344.28	344.75	345.83	0.028728	5.51	12.78	17.21	2.04
Reach 1	39	Tr 200 Post Oper	83.26	343.07	344.36	344.89	346.12	0.029594	5.89	14.15	17.62	2.1

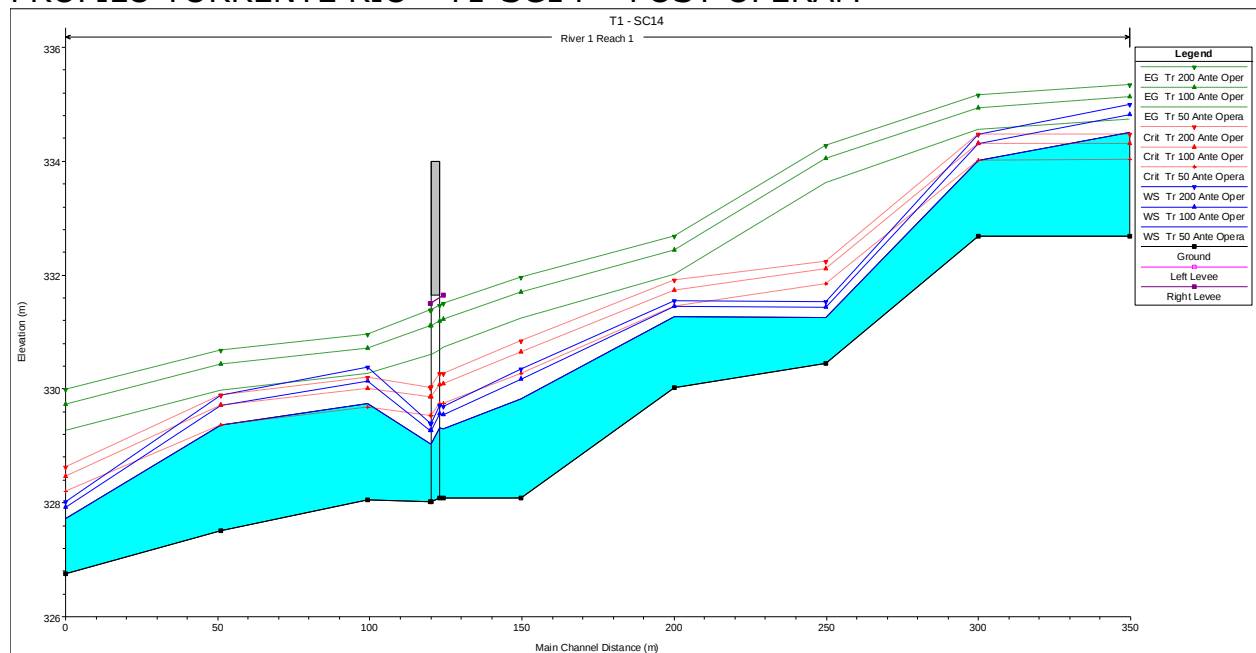
T1-SC14 SEZIONE DI SCARICO – POST OPERAM



T1-SC14 SEZIONE A VALLE DELLO SCARICO – POST OPERAM



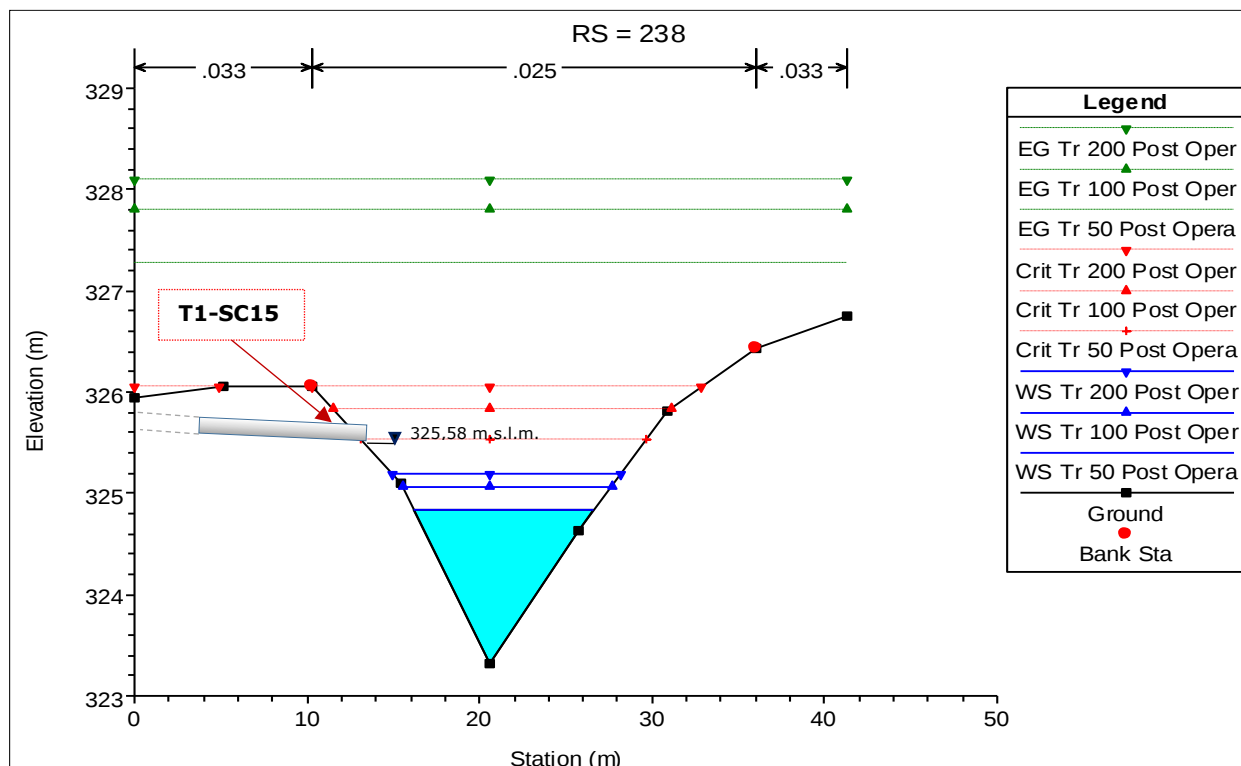
PROFILO TORRENTE RIO - T1-SC14 – POST OPERAM



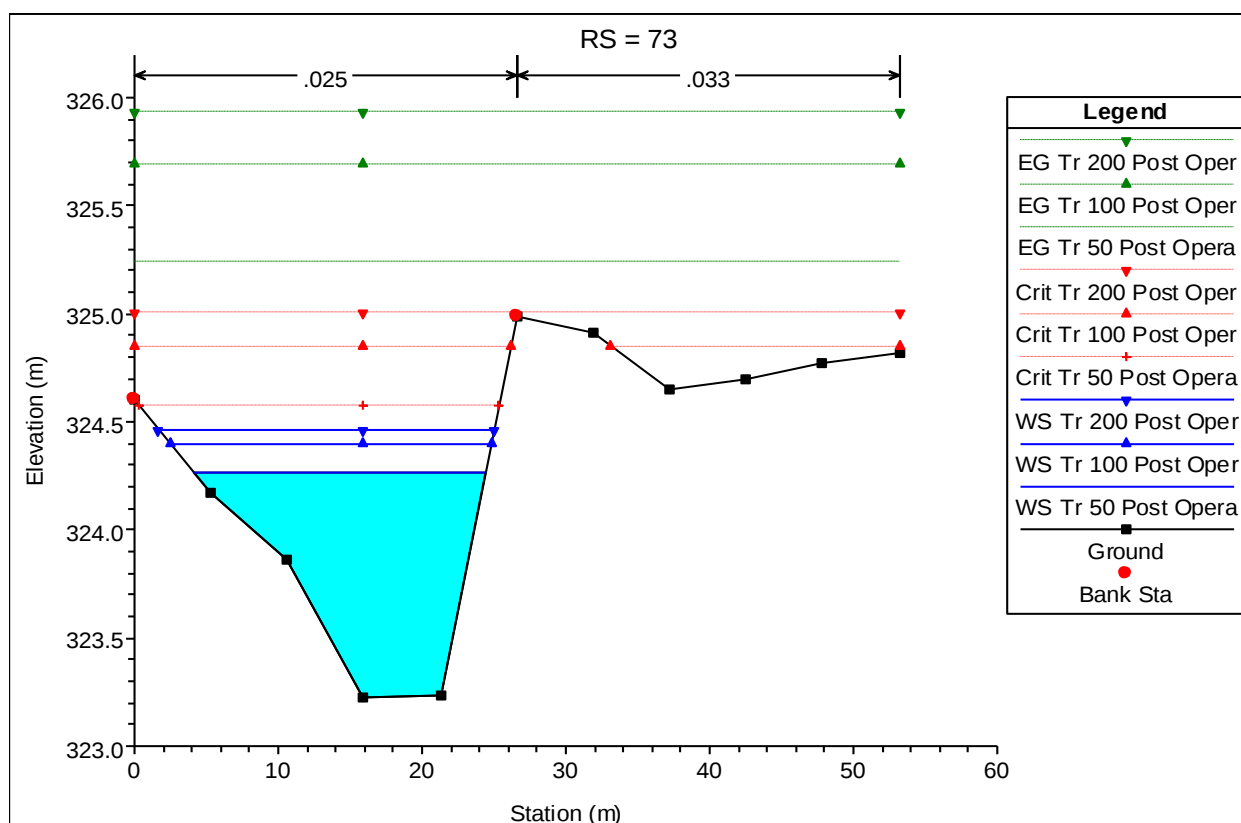
PROFILO TORRENTE RIO -OUTPUT T1-SC14 – POST OPERAM

Risultati Post Operam T1-SC14												
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	Hydr Radi	W.P. Char	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Reach 1	994	Tr 50 Post Opera	54.16	332.68	334.5	334.02	1.32	18.99	2.16	25.12	17.97	0.58
Reach 1	994	Tr 100 Post Oper	76.32	332.68	334.82	334.31	1.43	19.05	2.47	31.28	20.7	0.6
Reach 1	994	Tr 200 Post Oper	89.96	332.68	335	334.47	1.49	19.05	2.63	35.07	22.37	0.61
Reach 1	929	Tr 50 Post Opera	54.16	332.68	334.02	334.02	1	16.94	3.21	16.86	16.23	1.01
Reach 1	929	Tr 100 Post Oper	76.32	332.68	334.31	334.31	1.19	18.17	3.52	21.66	17.27	1
Reach 1	929	Tr 200 Post Oper	89.96	332.68	334.47	334.47	1.3	18.84	3.68	24.43	17.84	1
Reach 1	831	Tr 50 Post Opera	54.16	330.44	331.25	331.84	0.54	14.61	6.81	7.95	14.43	2.93
Reach 1	831	Tr 100 Post Oper	76.32	330.44	331.43	332.11	0.66	16.06	7.17	10.64	15.82	2.79
Reach 1	831	Tr 200 Post Oper	89.96	330.44	331.53	332.25	0.73	16.76	7.35	12.23	16.5	2.73
Reach 1	667	Tr 50 Post Opera	54.16	330.02	331.27	331.45	0.85	16.68	3.81	14.22	16.22	1.3
Reach 1	667	Tr 100 Post Oper	76.32	330.02	331.46	331.74	0.92	17.23	4.4	17.44	18.54	1.38
Reach 1	667	Tr 200 Post Oper	89.96	330.02	331.55	331.91	0.94	17.23	4.73	19.33	20.12	1.42
Reach 1	502	Tr 50 Post Opera	54.16	328.08	329.82	330.28	0.97	10.6	5.26	10.29	9.77	1.64
Reach 1	502	Tr 100 Post Oper	76.32	328.08	330.17	330.65	1.14	12.24	5.47	13.94	11.22	1.57
Reach 1	502	Tr 200 Post Oper	89.96	328.08	330.35	330.85	1.24	12.94	5.62	16	11.83	1.54
Reach 1	417	Tr 50 Post Opera	54.16	328.08	329.3	329.75	0.84	12.27	5.28	10.25	11.84	1.81
Reach 1	417	Tr 100 Post Oper	76.32	328.08	329.55	330.08	1	13.28	5.73	13.32	12.71	1.79
Reach 1	417	Tr 200 Post Oper	89.96	328.08	329.69	330.27	1.09	13.82	5.97	15.08	13.19	1.78
Reach 1	405	Bridge										
Reach 1	404	Tr 50 Post Opera	54.16	328.03	329.04	329.53	0.79	12.35	5.53	9.79	11.86	1.94
Reach 1	404	Tr 100 Post Oper	76.32	328.03	329.27	329.85	0.95	13.35	5.99	12.74	12.75	1.91
Reach 1	404	Tr 200 Post Oper	89.96	328.03	329.41	330.03	1.04	13.91	6.22	14.45	13.24	1.9
Reach 1	336	Tr 50 Post Opera	54.16	328.05	329.75	329.68	1.14	14.8	3.2	16.93	14.03	0.93
Reach 1	336	Tr 100 Post Oper	76.32	328.05	330.14	330	1.34	17.06	3.35	22.8	16.12	0.9
Reach 1	336	Tr 200 Post Oper	89.96	328.05	330.39	330.21	1.41	19.14	3.32	27.07	18.12	0.87
Reach 1	178	Tr 50 Post Opera	54.16	327.51	329.36	329.36	1.15	13.5	3.48	15.56	12.65	1
Reach 1	178	Tr 100 Post Oper	76.32	327.51	329.71	329.71	1.35	14.93	3.78	20.18	13.89	1
Reach 1	178	Tr 200 Post Oper	89.96	327.51	329.9	329.9	1.45	15.74	3.93	22.88	14.61	1
Reach 1	10	Tr 50 Post Opera	54.16	326.76	327.73	328.2	0.66	15.04	5.48	9.88	14.75	2.14
Reach 1	10	Tr 100 Post Oper	76.32	326.76	327.92	328.47	0.77	16.54	5.96	12.8	16.15	2.14
Reach 1	10	Tr 200 Post Oper	89.96	326.76	328.02	328.62	0.84	17.24	6.21	14.49	16.8	2.13

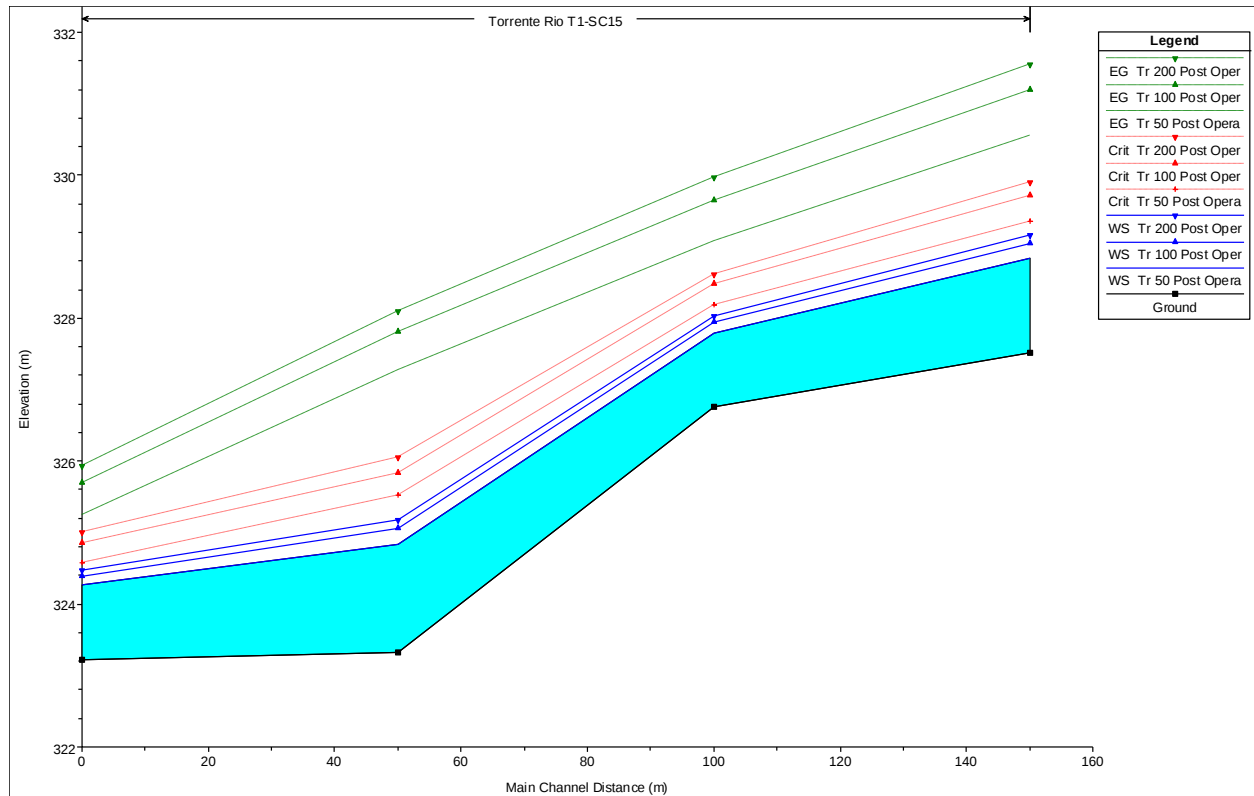
T1-SC15 SEZIONE DI SCARICO – POST OPERAM



T1-SC15 SEZIONE A VALLE DELLO SCARICO – POST OPERAM



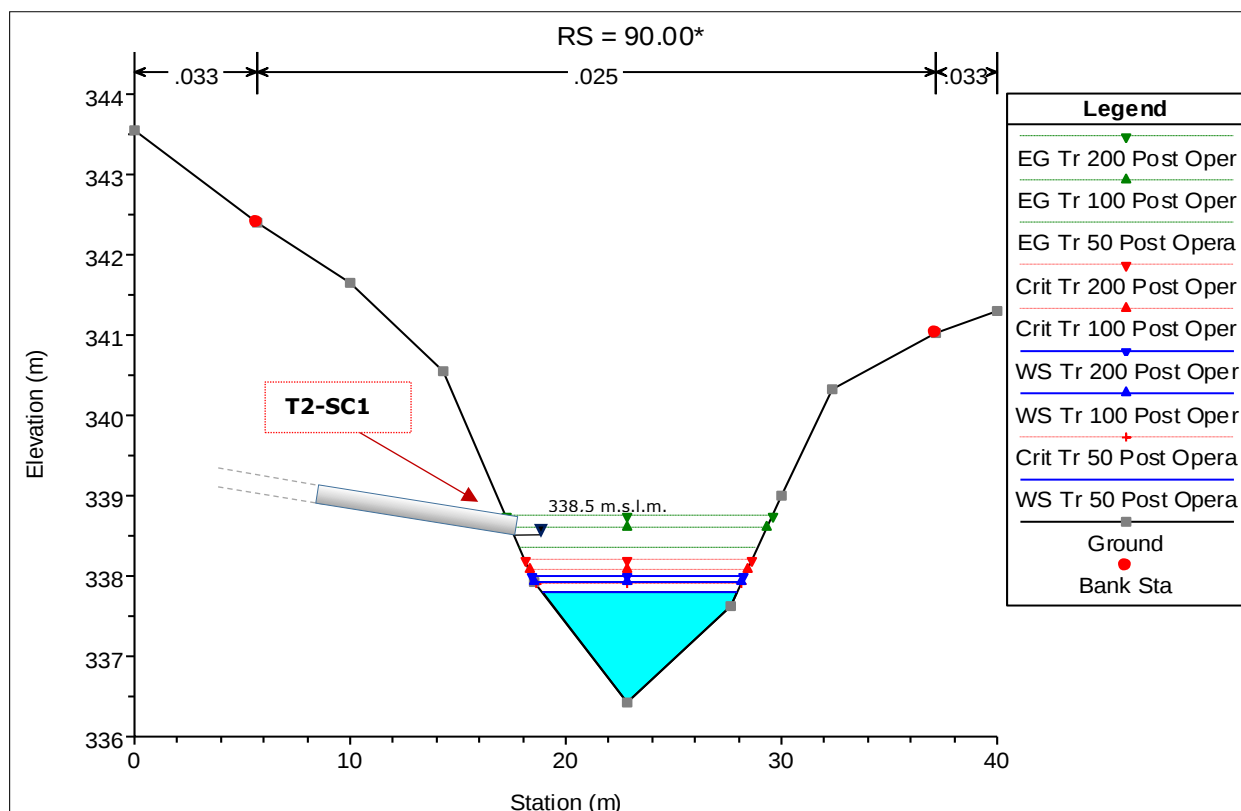
PROFILO TORRENTE RIO - T1-SC15 – POST OPERAM



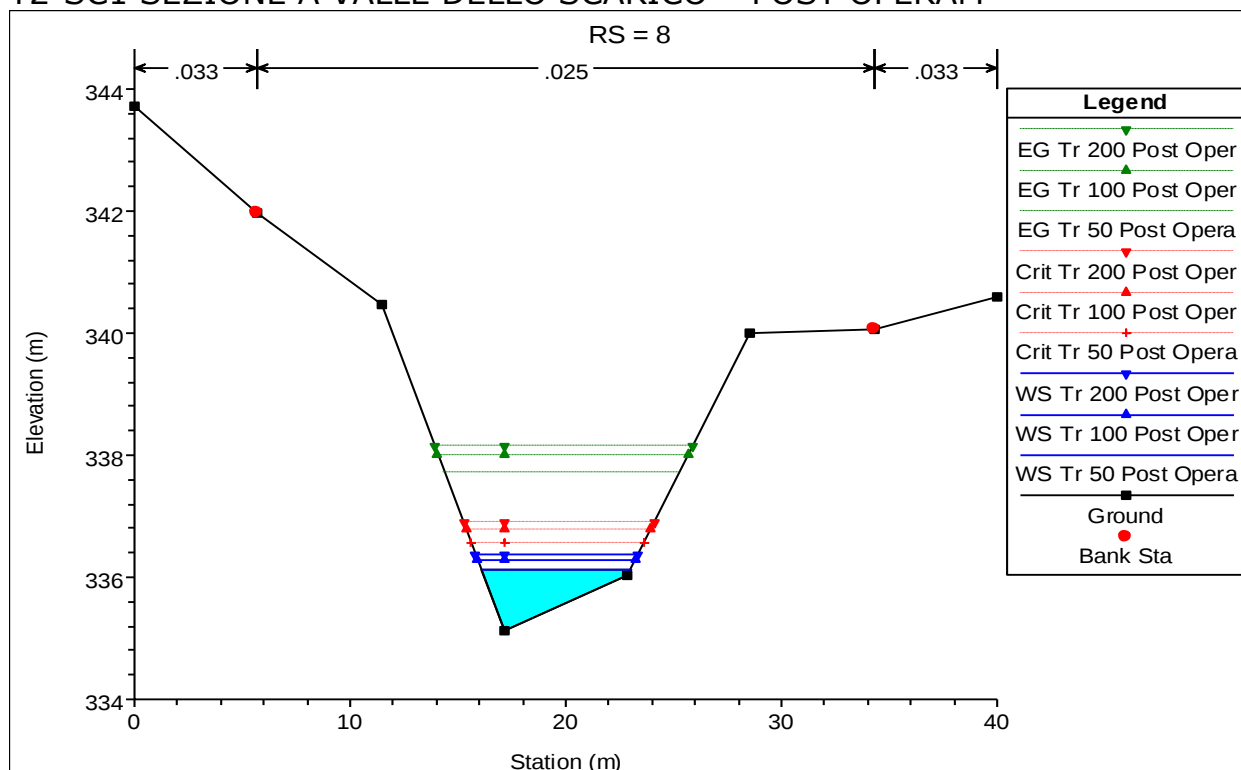
PROFILO TORRENTE RIO -OUTPUT T1-SC15 – POST OPERAM

Risultati Post Operam T1-SC15												
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m³/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	Hydr Radi (m)	W.P. Char (m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m²)	Top Width (m)	Froude # Chl
T1-SC15	570	Tr 50 Post Opera	54.16	327.51	328.83	329.36	0.81	11.46	5.83	9.3	10.92	2.02
T1-SC15	570	Tr 100 Post Oper	76.32	327.51	329.05	329.71	0.95	12.33	6.49	11.77	11.67	2.06
T1-SC15	570	Tr 200 Post Oper	89.96	327.51	329.17	329.9	1.03	12.78	6.83	13.17	12.04	2.09
T1-SC15	403	Tr 50 Post Opera	54.16	326.76	327.79	328.19	0.69	15.51	5.04	10.75	15.18	1.91
T1-SC15	403	Tr 100 Post Oper	76.32	326.76	327.95	328.47	0.79	16.71	5.78	13.2	16.31	2.05
T1-SC15	403	Tr 200 Post Oper	89.96	326.76	328.03	328.62	0.84	17.28	6.17	14.59	16.83	2.12
T1-SC15	238	Tr 50 Post Opera	54.16	323.32	324.84	325.53	0.72	10.86	6.92	7.83	10.42	2.55
T1-SC15	238	Tr 100 Post Oper	76.32	323.32	325.07	325.84	0.83	12.59	7.33	10.41	12.09	2.52
T1-SC15	238	Tr 200 Post Oper	89.96	323.32	325.18	326.05	0.87	13.69	7.56	11.9	13.16	2.54
T1-SC15	73	Tr 50 Post Opera	54.16	323.23	324.27	324.58	0.6	20.53	4.37	12.4	20.31	1.79
T1-SC15	73	Tr 100 Post Oper	76.32	323.23	324.4	324.85	0.67	22.53	5.04	15.14	22.29	1.95
T1-SC15	73	Tr 200 Post Oper	89.96	323.23	324.47	325	0.71	23.63	5.37	16.76	23.38	2.02

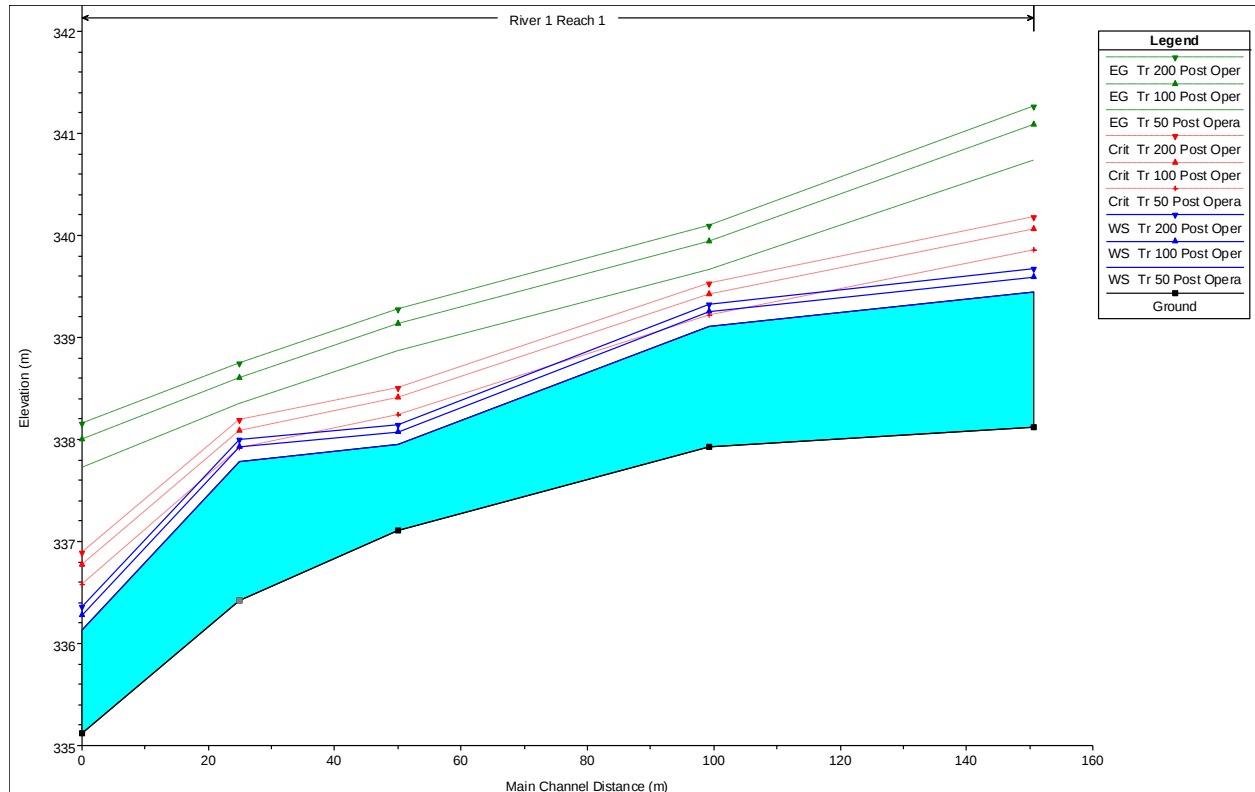
T2-SC1 SEZIONE DI SCARICO – POST OPERAM



T2-SC1 SEZIONE A VALLE DELLO SCARICO – POST OPERAM



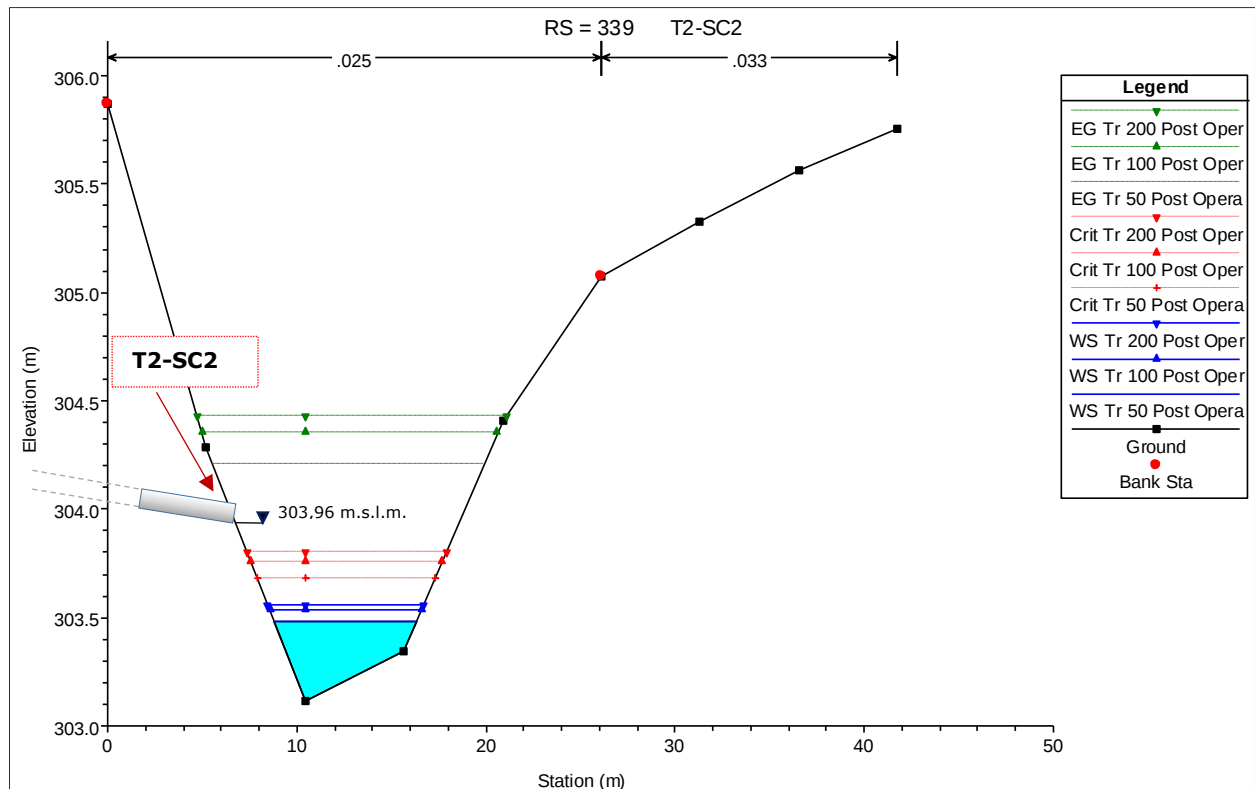
PROFILO FOSSO CAUZZA – T2-SC1 – POST OPERAM



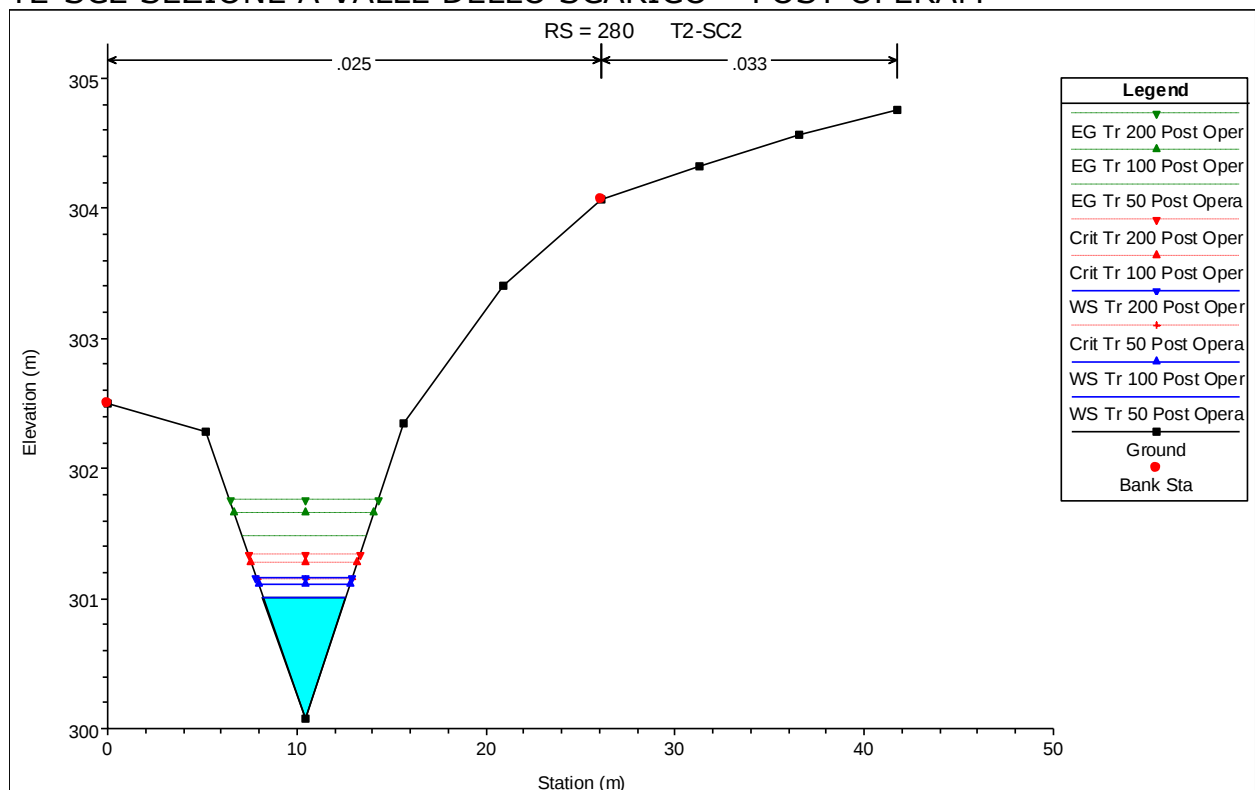
PROFILO FOSSO CAUZZA -OUTPUT T2-SC1 – POST OPERAM

Risultati Post Operam T2-SC1												
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
Reach 1	501	Tr 50 Post	21.05	338.12	339.57	339.85	340.47	0.019034	4.19	5.03	6.94	1.57
Reach 1	501	Tr 100 Pos	27.91	338.12	339.74	340.06	340.77	0.019036	4.49	6.21	7.71	1.6
Reach 1	501	Tr 200 Pos	32.15	338.12	339.82	340.18	340.93	0.019033	4.66	6.91	8.13	1.61
Reach 1	333	Tr 50 Post	21.05	337.92	339.1	339.22	339.67	0.010343	3.32	6.33	8.07	1.2
Reach 1	333	Tr 100 Pos	27.91	337.92	339.26	339.42	339.94	0.010809	3.64	7.67	8.79	1.25
Reach 1	333	Tr 200 Pos	32.15	337.92	339.35	339.53	340.09	0.011114	3.82	8.42	9.18	1.27
Reach 1	172	Tr 50 Post	21.05	337.11	337.95	338.24	338.87	0.025675	4.25	4.95	8.9	1.82
Reach 1	172	Tr 100 Pos	27.91	337.11	338.07	338.41	339.13	0.024345	4.55	6.13	9.5	1.81
Reach 1	172	Tr 200 Pos	32.15	337.11	338.15	338.51	339.28	0.023716	4.71	6.82	9.84	1.81
Reach 1	90.00*	Tr 50 Post	21.05	336.42	337.79	337.91	338.35	0.011504	3.31	6.36	8.95	1.25
Reach 1	90.00*	Tr 100 Pos	27.91	336.42	337.93	338.09	338.61	0.011957	3.64	7.66	9.59	1.3
Reach 1	90.00*	Tr 200 Pos	32.15	336.42	338	338.19	338.75	0.012137	3.83	8.4	9.84	1.32
Reach 1	8	Tr 50 Post	21.05	335.12	336.13	336.58	337.72	0.048496	5.59	3.77	6.96	2.42
Reach 1	8	Tr 100 Pos	27.91	335.12	336.28	336.77	338	0.041029	5.8	4.81	7.33	2.29
Reach 1	8	Tr 200 Pos	32.15	335.12	336.36	336.89	338.15	0.038023	5.92	5.43	7.53	2.23

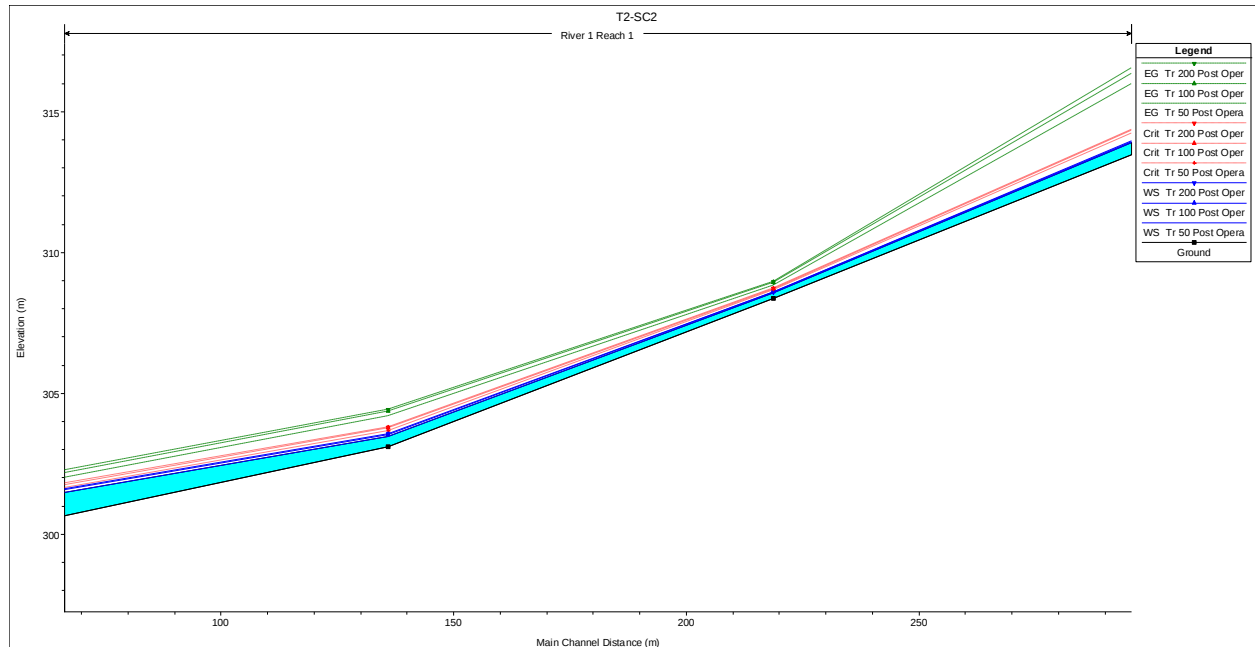
T2-SC2 SEZIONE DI SCARICO – POST OPERAM



T2-SC2 SEZIONE A VALLE DELLO SCARICO – POST OPERAM



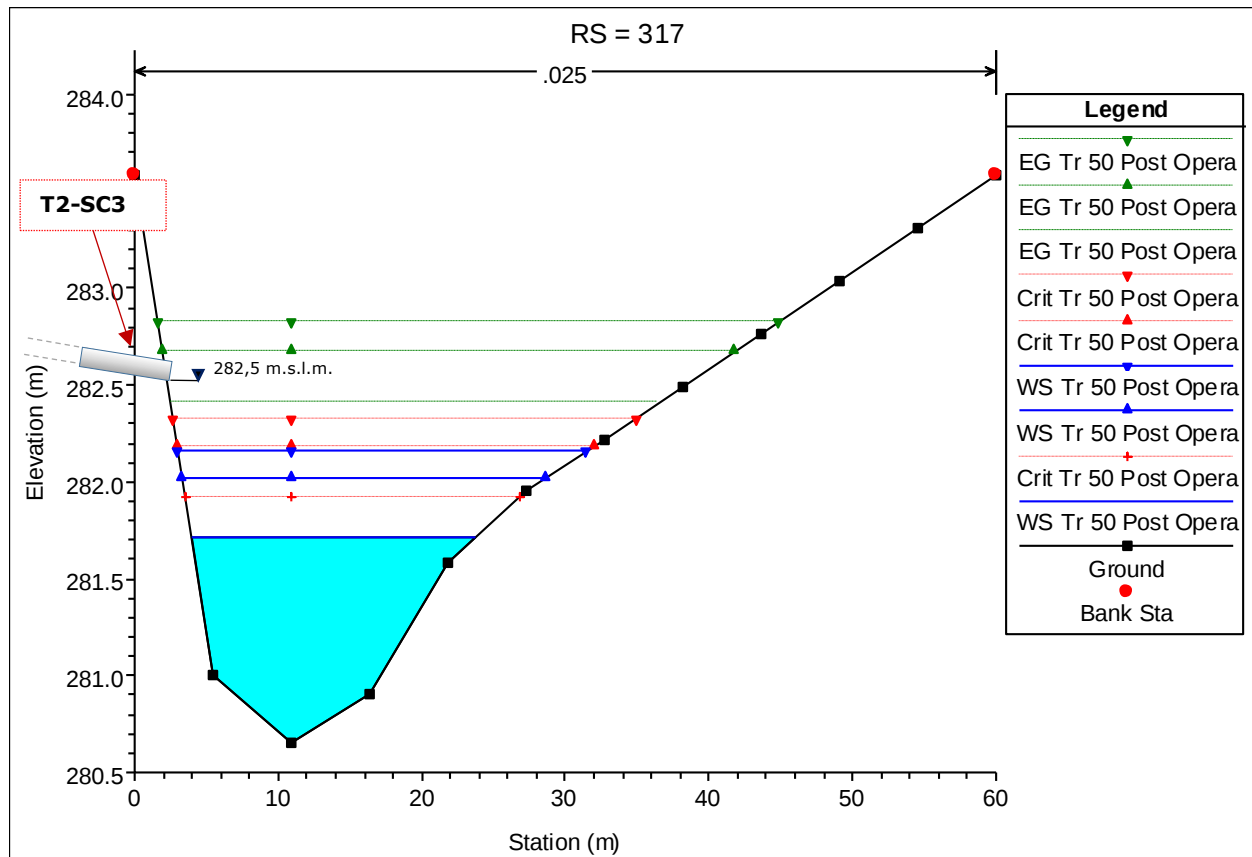
PROFILO FOSSO DEL PANTANO/S.CRISTINA – T2-SC2 – POST OPERAM



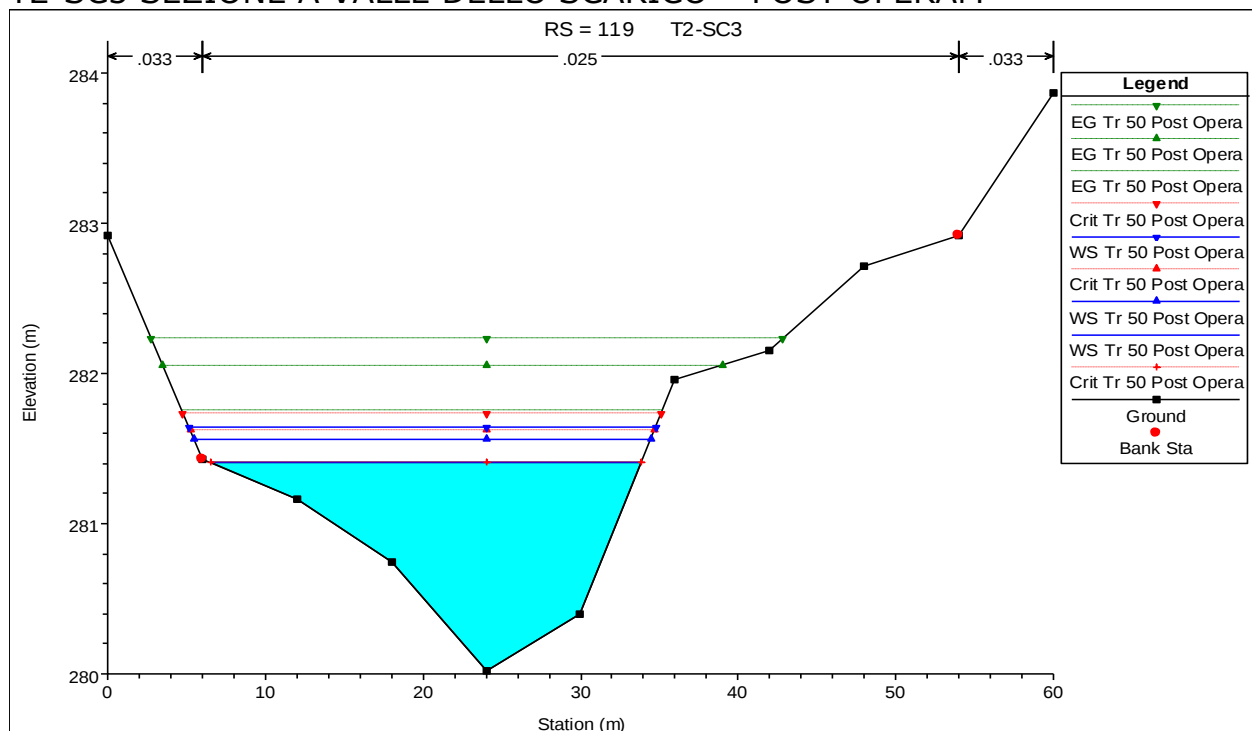
PROFILO FOSSO DEL PANTANO/S.CRISTINA OUTPUT T2-SC2 – POST OPERAM

Risultati Post Operam T2-SC2												
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m³/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m²)	Hydr Radius (m)	W.P. Channel (m)	Froude # Chl	
Reach 1	1198	Tr 50 Post Opera	6.26	313.85	314.3	314.66	6.65	0.94	0.22	4.31	4.5	
Reach 1	1198	Tr 100 Post Oper	8.24	313.85	314.34	314.76	7.12	1.16	0.24	4.78	4.57	
Reach 1	1198	Tr 200 Post Oper	9.45	313.85	314.37	314.81	7.37	1.28	0.25	5.03	4.61	
Reach 1	841	Tr 50 Post Opera	6.26	308.39	308.58	308.66	2.3	2.73	0.14	19.77	1.97	
Reach 1	841	Tr 100 Post Oper	8.24	308.39	308.6	308.7	2.54	3.25	0.15	20.95	2.06	
Reach 1	841	Tr 200 Post Oper	9.45	308.39	308.62	308.73	2.67	3.54	0.16	21.5	2.1	
Reach 1	339	Tr 50 Post Opera	6.26	303.12	303.48	303.68	3.78	1.66	0.22	7.58	2.57	
Reach 1	339	Tr 100 Post Oper	8.24	303.12	303.53	303.76	4.01	2.05	0.25	8.07	2.53	
Reach 1	339	Tr 200 Post Oper	9.45	303.12	303.56	303.8	4.13	2.29	0.27	8.34	2.51	
Reach 1	280	Tr 50 Post Opera	6.26	300.07	301.01	301.15	3.03	2.06	0.43	4.77	1.41	
Reach 1	280	Tr 100 Post Oper	8.24	300.07	301.11	301.28	3.28	2.52	0.48	5.26	1.45	
Reach 1	280	Tr 200 Post Oper	9.45	300.07	301.16	301.35	3.4	2.78	0.5	5.53	1.47	
Reach 1	6	Tr 50 Post Opera	6.26	293.11	293.5	293.97	10.79	0.65	0.19	1.85	7.79	
Reach 1	6	Tr 100 Post Oper	8.24	293.11	293.56	294.07	10.93	0.85	0.22	2.11	7.39	
Reach 1	6	Tr 200 Post Oper	9.45	293.11	293.59	294.12	11	0.97	0.23	2.25	7.2	

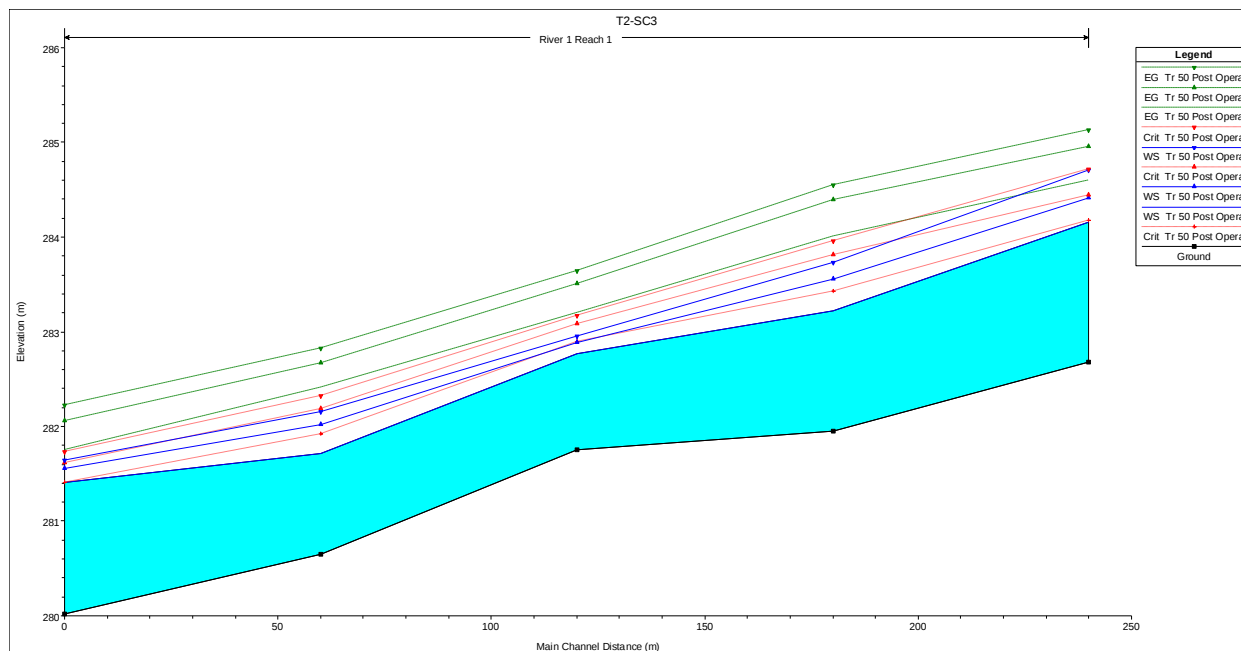
T2-SC3 SEZIONE DI SCARICO – POST OPERAM



T2-SC3 SEZIONE A VALLE DELLO SCARICO – POST OPERAM



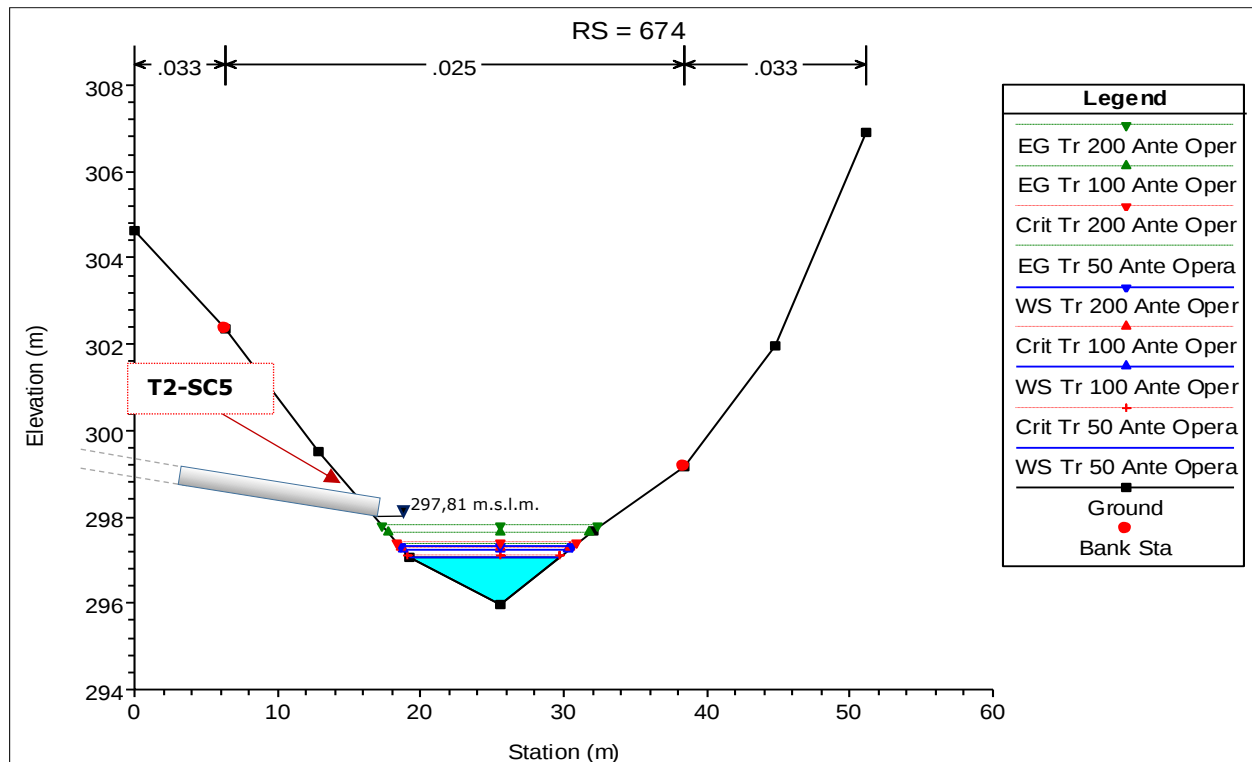
PROFILO FOSSO CAVE – T2-SC3 – POST OPERAM



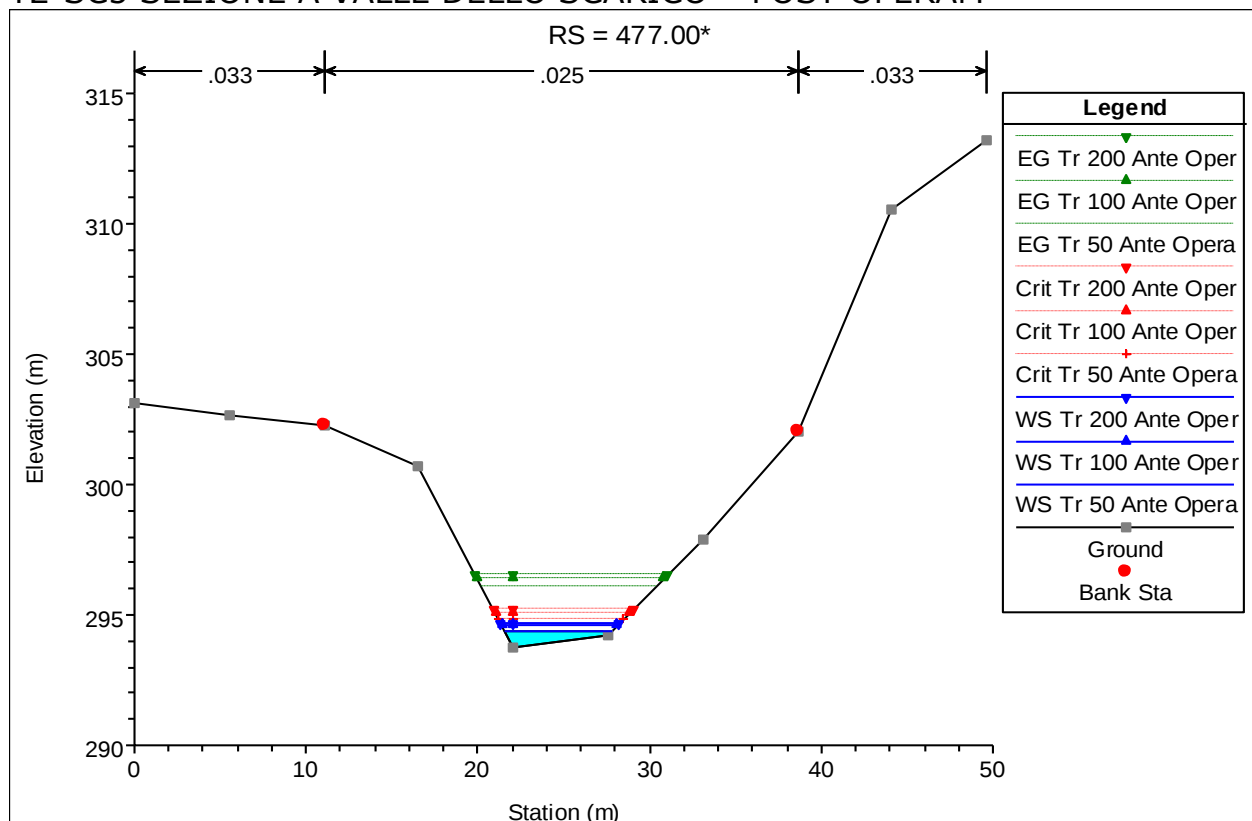
PROFILO FOSSO CAVE OUTPUT T2-SC3 – POST OPERAM

Risultati Post Operam T2-SC3											
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	Vel Chnl	Flow Area	Hydr Radius	W.P. Channel	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m/s)	(m2)	(m)	(m)	
Reach 1	901	Tr 50 Post Opera	48.68	282.68	284.16	284.17	2.92	16.66	0.82	20.43	1.03
Reach 1	901	Tr 50 Post Opera	71.74	282.68	284.42	284.45	3.25	22.1	0.96	23.14	1.05
Reach 1	901	Tr 50 Post Opera	86.24	282.68	284.71	284.72	2.89	29.85	0.8	37.24	1.03
Reach 1	713	Tr 50 Post Opera	48.68	281.96	283.22	283.43	3.95	12.33	0.84	14.75	1.36
Reach 1	713	Tr 50 Post Opera	71.74	281.96	283.56	283.82	4.05	17.69	0.94	18.92	1.32
Reach 1	713	Tr 50 Post Opera	86.24	281.96	283.74	283.96	4.01	21.53	0.87	24.46	1.35
Reach 1	517	Tr 50 Post Opera	48.68	281.75	282.77	282.89	2.93	16.62	0.58	28.69	1.23
Reach 1	517	Tr 50 Post Opera	71.74	281.75	282.88	283.08	3.5	20.52	0.54	37.84	1.51
Reach 1	517	Tr 50 Post Opera	86.24	281.75	282.96	283.17	3.68	23.45	0.57	41.32	1.56
Reach 1	317	Tr 50 Post Opera	48.68	280.65	281.71	281.92	3.7	13.16	0.66	19.99	1.45
Reach 1	317	Tr 50 Post Opera	71.74	280.65	282.02	282.19	3.6	19.95	0.78	25.56	1.29
Reach 1	317	Tr 50 Post Opera	86.24	280.65	282.16	282.33	3.63	23.76	0.83	28.74	1.27
Reach 1	119	Tr 50 Post Opera	48.68	280.02	281.41	281.41	2.61	18.67	0.68	27.53	1.01
Reach 1	119	Tr 50 Post Opera	71.74	280.02	281.56	281.62	3.12	23.02	0.79	28.7	1.11
Reach 1	119	Tr 50 Post Opera	86.24	280.02	281.64	281.73	3.4	25.44	0.85	29.03	1.16

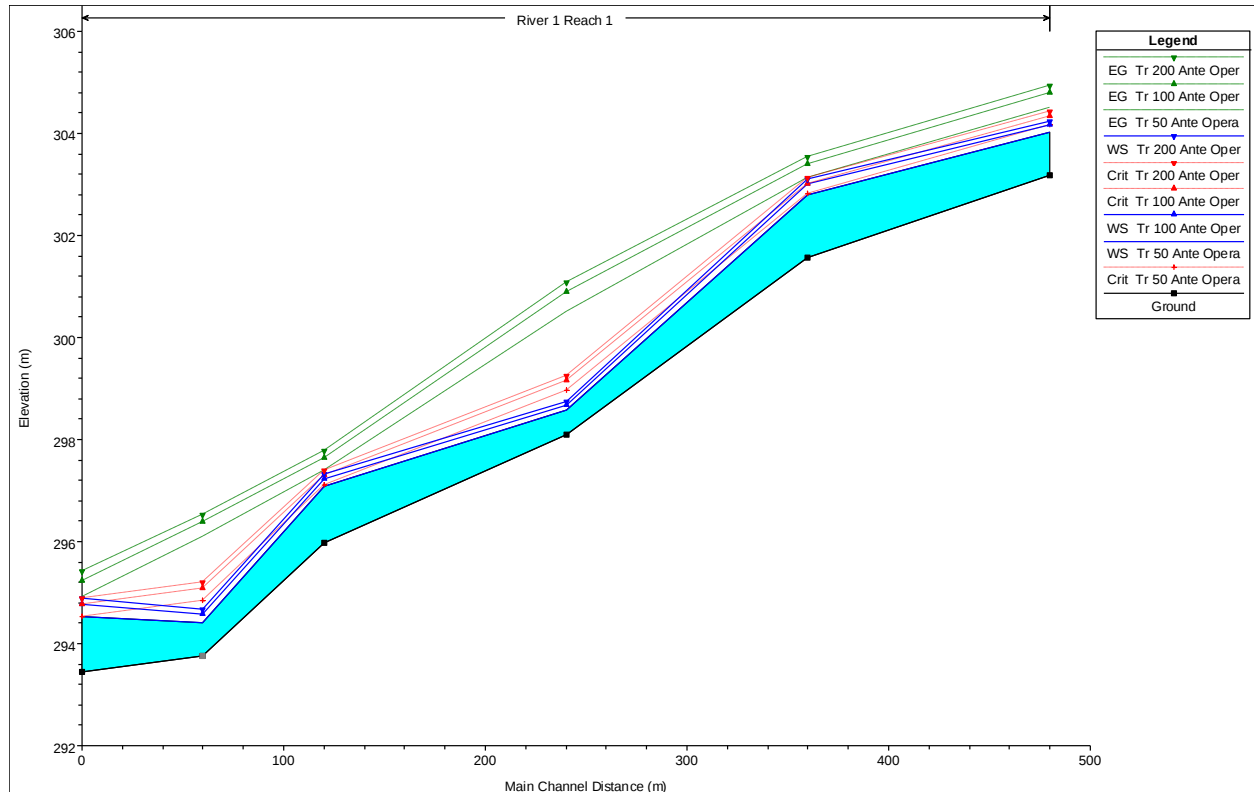
T2-SC5 SEZIONE DI SCARICO – POST OPERAM



T2-SC5 SEZIONE A VALLE DELLO SCARICO – POST OPERAM



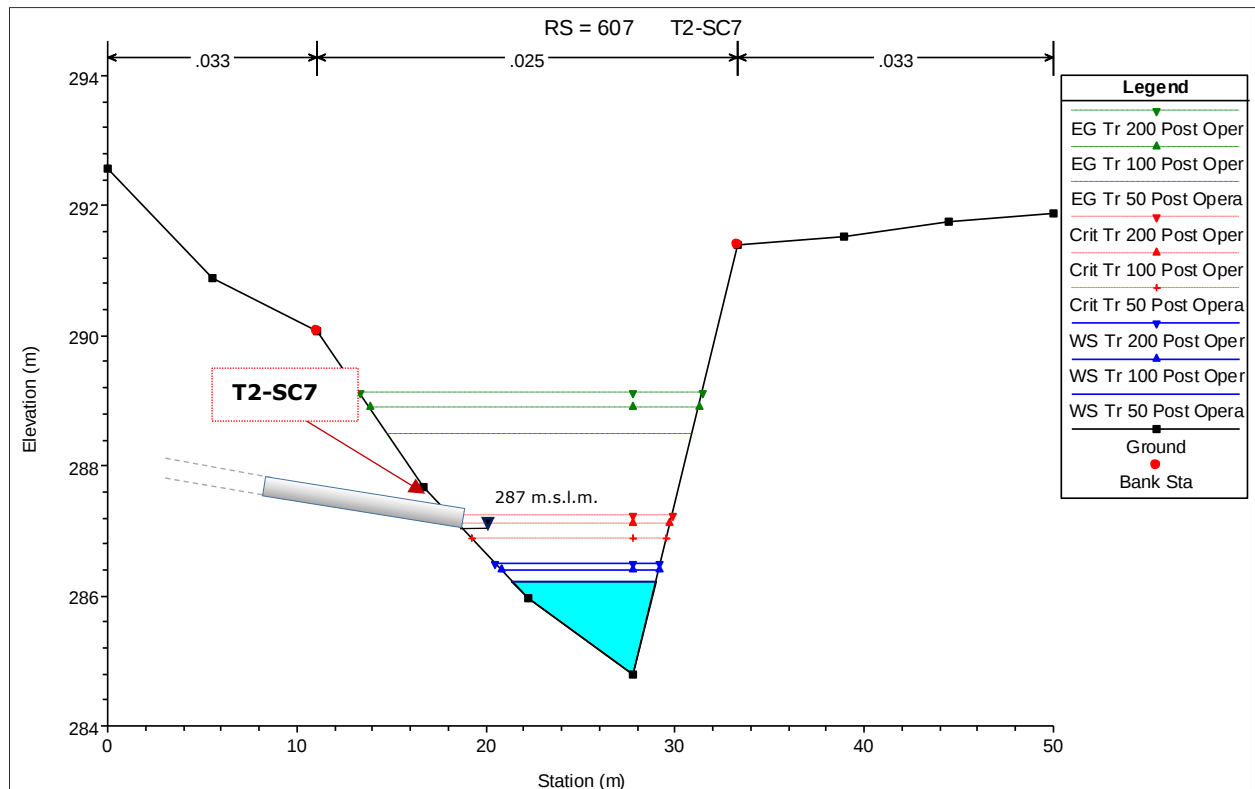
PROFILO FOSSO SAVO – T2-SC5 – POST OPERAM



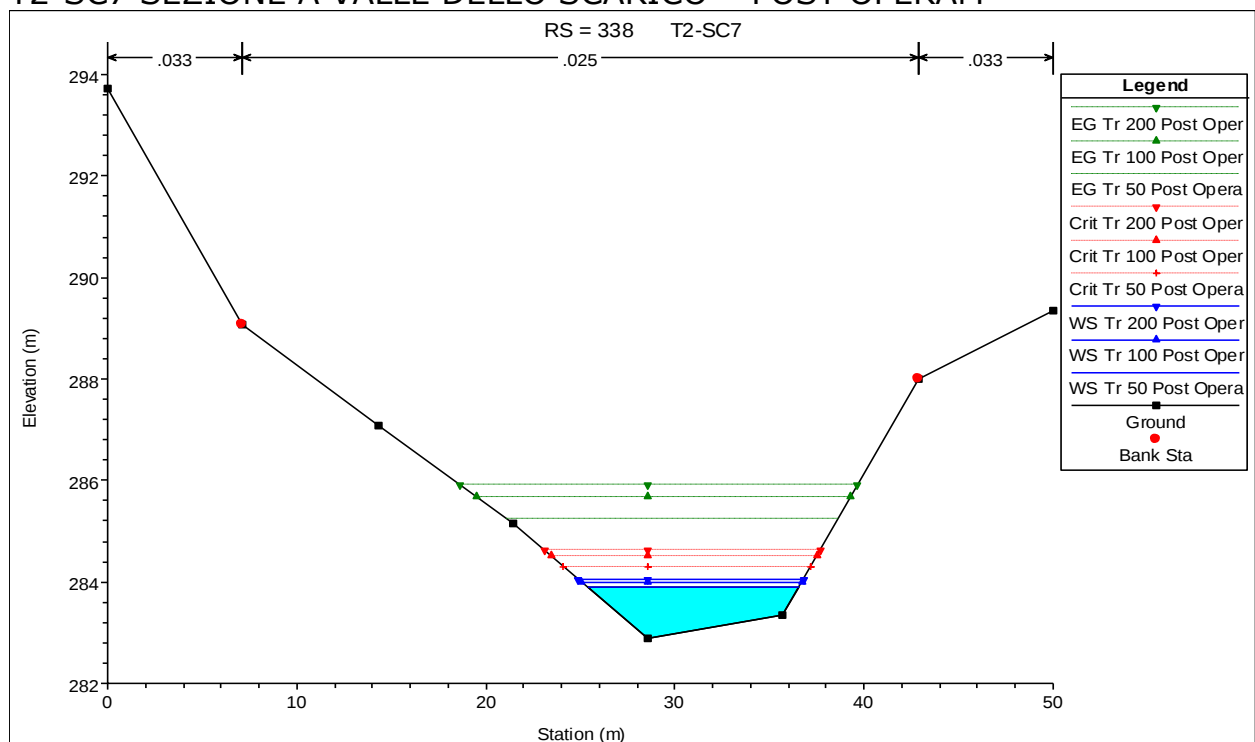
PROFILO FOSSO SAVO OUTPUT T2-SC5 – POST OPERAM

Risultati Ante Operam T2-SC5												
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
Reach 1	1856	Tr 50 Ante Opera	14.25	303.19	303.99	304.15	304.54	0.020016	3.28	4.35	9.71	1.56
Reach 1	1856	Tr 100 Ante Oper	21.25	303.19	304.13	304.34	304.82	0.020025	3.7	5.74	10.66	1.61
Reach 1	1856	Tr 200 Ante Oper	25.68	303.19	304.2	304.44	304.98	0.020031	3.91	6.56	11.18	1.63
Reach 1	1462	Tr 50 Ante Opera	14.25	301.56	302.8	302.8	303.12	0.007693	2.5	5.71	9.16	1.01
Reach 1	1462	Tr 100 Ante Oper	21.25	301.56	303.01	303.02	303.39	0.007448	2.75	7.72	10.42	1.02
Reach 1	1462	Tr 200 Ante Oper	25.68	301.56	303.13	303.13	303.54	0.007033	2.84	9.04	11.15	1.01
Reach 1	1068	Tr 50 Ante Opera	14.25	298.09	298.57	298.96	300.52	0.14298	6.19	2.3	8.72	3.84
Reach 1	1068	Tr 100 Ante Oper	21.25	298.09	298.67	299.14	300.93	0.117495	6.65	3.2	9.35	3.63
Reach 1	1068	Tr 200 Ante Oper	25.68	298.09	298.73	299.24	301.18	0.110729	6.94	3.7	9.68	3.59
Reach 1	674	Tr 50 Ante Opera	14.25	295.98	297.08	297.1	297.39	0.008531	2.45	5.82	10.54	1.05
Reach 1	674	Tr 100 Ante Oper	21.25	295.98	297.23	297.29	297.64	0.00935	2.85	7.45	11.49	1.13
Reach 1	674	Tr 200 Ante Oper	25.68	295.98	297.31	297.4	297.79	0.009836	3.07	8.37	11.99	1.17
Reach 1	477.00*	Tr 50 Ante Opera	14.25	293.76	294.41	294.82	296.09	0.077549	5.75	2.48	6.3	2.93
Reach 1	477.00*	Tr 100 Ante Oper	21.25	293.76	294.58	295.07	296.37	0.055954	5.93	3.58	6.69	2.59
Reach 1	477.00*	Tr 200 Ante Oper	25.68	293.76	294.68	295.2	296.53	0.048384	6.03	4.26	6.92	2.45
Reach 1	280	Tr 50 Ante Opera	14.25	293.46	294.52	294.52	294.89	0.007846	2.7	5.29	7.25	1.01
Reach 1	280	Tr 100 Ante Oper	21.25	293.46	294.77	294.77	295.22	0.007327	2.99	7.11	7.8	1
Reach 1	280	Tr 200 Ante Oper	25.68	293.46	294.9	294.9	295.4	0.007168	3.15	8.16	8.11	1

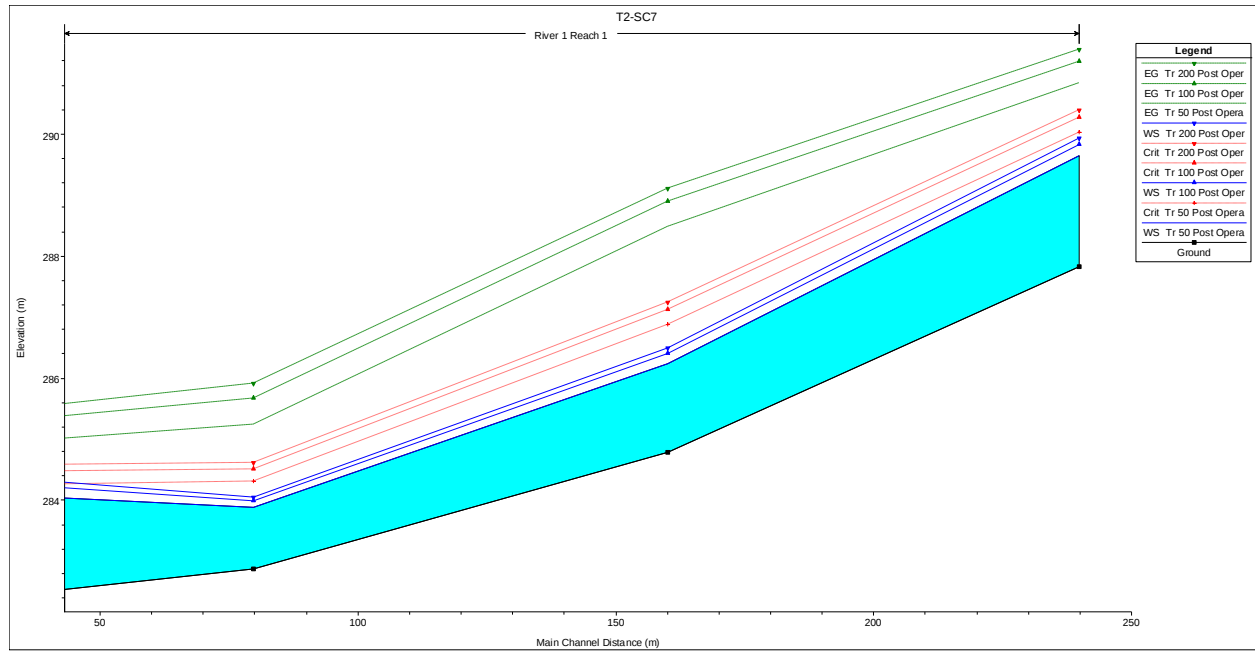
T2-SC7 SEZIONE DI SCARICO – POST OPERAM



T2-SC7 SEZIONE A VALLE DELLO SCARICO – POST OPERAM



PROFILO FOSSO DI NINFA – T2-SC7 – POST OPERAM



PROFILO FOSSO DI NINFA OUTPUT T2-SC7 – POST OPERAM

Risultati Post Operam T2-SC7											
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Hydr Radius (m)	W.P. Channel (m)	Froude # Chl
Reach 1	869	Tr 50 Post Opera	38.23	287.84	289.65	290.03	4.84	7.9	0.83	9.51	1.62
Reach 1	869	Tr 100 Post Oper	49.77	287.84	289.84	290.27	5.17	9.63	0.92	10.48	1.65
Reach 1	869	Tr 200 Post Oper	56.62	287.84	289.93	290.4	5.35	10.58	0.97	10.94	1.66
Reach 1	607	Tr 50 Post Opera	38.23	284.79	286.23	286.88	6.66	5.74	0.68	8.47	2.45
Reach 1	607	Tr 100 Post Oper	49.77	284.79	286.4	287.12	7	7.11	0.77	9.27	2.42
Reach 1	607	Tr 200 Post Oper	56.62	284.79	286.5	287.25	7.17	7.9	0.81	9.71	2.4
Reach 1	338	Tr 50 Post Opera	38.23	282.88	283.89	284.31	5.18	7.38	0.64	11.48	2.03
Reach 1	338	Tr 100 Post Oper	49.77	282.88	284	284.51	5.74	8.67	0.72	12.06	2.13
Reach 1	338	Tr 200 Post Oper	56.62	282.88	284.06	284.62	6.03	9.39	0.76	12.37	2.17
Reach 1	83	Tr 50 Post Opera	38.23	282.13	284.21	284.21	3.25	11.77	0.99	11.89	1.01
Reach 1	83	Tr 100 Post Oper	49.77	282.13	284.44	284.44	3.44	14.46	1.1	13.11	1.01
Reach 1	83	Tr 200 Post Oper	56.62	282.13	284.57	284.57	3.52	16.09	1.17	13.8	1

5 Verifica Stabilità Alveo

L'intervento proposto in fase di progettazione prevede un'opera di difesa di fondo e di sponda per tutto il tratto interessato dagli scarichi, per una protezione contro i fenomeni di scavo ed erosione. Tale intervento è composto da una sistemazione con materassi di tipo "RENO" come rivestimento del fondo alveo e delle sponde.

Il rivestimento realizzato con materassi di tipo "RENO" svolgerà una funzione di rivestimento anti-erosivo nei confronti dell'azione delle correnti a protezione dello scalzamento al piede delle opere e delle sponde.

In letteratura sono disponibili varie formule per la stima della stabilità dei materiali di assegnata granulometria sottoposti all'azione di trascinamento della corrente. Questi metodi si basano sulla determinazione dei valori critici della velocità o delle tensioni tangenziali (intesi come valori che corrispondono alle condizioni di moto incipiente per il materiale considerato) e sul confronto con i valori reali di tali grandezze.

Seguendo il criterio che si basa sulla definizione dello sforzo tangenziale esercitato dalla corrente sul materiale costituente il letto fluviale, la condizione di stabilità del fondo risulta quando $\tau_{cr} \geq \tau_0$, ovvero quando la tensione tangenziale critica è maggiore o uguale a quella esercitata dalla corrente.

La tensione tangenziale sul fondo dell'alveo è data dalla formula:

$$\tau_0 = \gamma \cdot R_H \cdot i$$

che, per alvei con base molto maggiore del tirante idrico ed in condizioni di moto permanente può scriversi:

$$\tau_0 = \gamma \cdot R_H \cdot J$$

dove:

γ [kg/m³] è il peso specifico dell'acqua;
 R_H [m] è il raggio idraulico della sezione;
 h [m] è il tirante idrico;
 i [m/m] è la pendenza del fondo;
 J [m/m] è la cadente.

Nella figura, sotto riportata, sono illustrati l'andamento degli sforzi tangenziali sul fondo e sulle sponde, nel caso di una particolare sezione trapezia.

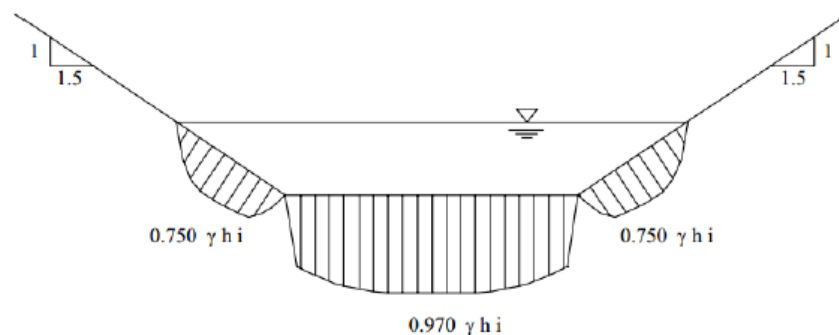


Figura 5-1 Andamento tensioni tangenziali

La tensione tangenziale massima esercitata dalla corrente è espressa dalla relazione:

$$\tau_0 = \zeta \cdot \gamma_w \cdot R_H \cdot i$$

con ζ coefficiente che tiene conto della distribuzione delle tensioni tangenziali; è assunto pari a 1 per il fondo alveo e 0.75 in corrispondenza delle sponde; dove:

γ_w [kg/m³] è il peso specifico dell'acqua;
 R_H [m] è il raggio idraulico della sezione;
 i [m/m] è la pendenza del fondo;

I valori della τ_0 devono essere confrontati con le tensioni tangenziali critiche che mobilitano il materiale sul fondo e sulle sponde.

Il valore critico τ_{cr} che mobilita un masso di diametro d con peso specifico γ_s in assenza di coesione ed in regime turbolento ha la seguente espressione,

riferita alla teoria della tensione tangenziale critica (Shields, 1936) attraverso la valutazione della forza che determina il moto incipiente dei granuli, esprimibile in termini generali con la seguente relazione che esprime una condizione di equilibrio:

$$\frac{\tau_{cr}}{(\gamma_s - \gamma_w)d} = \theta(Re^*)$$

dove:

τ_{cr} = tensione tangenziale critica [kg/m^2]

γ_s = peso specifico materiale d'alveo [kg/m^3]

γ_w = peso specifico dell'acqua [kg/m^3]

d = diametro del granulo [m]

θ = parametro adimensionale dipendente dalle caratteristiche dei granuli e del letto fluviale e dal numero di Reynolds di grano (Re^*) relativo alla velocità di attrito u^* :

$$u^* = \sqrt{\frac{\tau_{cr}}{\rho}}$$

La suddetta condizione di equilibrio è stata tradotta in termini empirici da osservazioni sperimentali, ciascuna caratterizzata da limiti e campi di applicabilità specifici che ne condizionano l'utilizzo.

In particolare, alcuni autori hanno individuato valori empirici specifici del parametro di Shields:

$\theta = 0,047$ nella espressione di Meyer-Peter, che considera nullo il termine relativo al trasporto solido;

$\theta = 0,058 \div 0,060$ nella espressione originale di Shields per $Re^* > 400$;

$\theta = 0,116$ nella espressione di Kalinske, che considera un fattore di compattezza del materiale rappresentante l'effetto di mutuo incastro delle particelle (utilizzabile per i materassi Reno).

Per le verifiche di stabilità delle sponde, la condizione di moto incipiente va espressa considerando le componenti attive del peso e della spinta idrodinamica in relazione alla pendenza della sponda (α) rispetto all'orizzontale.

Per tali verifiche viene normalmente utilizzata la seguente espressione (Lane 1953):

$$\tau_{cr}(\alpha) = \tau_{cr}(0) \left[\cos \alpha \cdot \sqrt{1 - \frac{\tan^2 \alpha}{\tan^2 \varphi}} \right]$$

dove τ_{cr} è la tensione critica sul fondo, α la pendenza delle sponde e φ l'angolo di attrito interno del materiale. La stabilità del sistema di protezione può essere giudicata sulla base di un confronto fra la tensione tangenziale ottenuta dal calcolo a quella massima ammissibile caratteristica dell'opera.

Per le verifiche di stabilità dei massi costituenti la scogliera, si è fatto riferimento all'espressione di Shields nella formulazione di Armanini. Per tenere conto dell'inclinazione del paramento si è utilizzata l'espressione di Lane (1953) su riportata. Una verifica, che considera le condizioni più gravose di velocità e pendenza dell'alveo, è stata svolta su Fosso Capranica in corrispondenza dello scarico T1-SC8 nella sezione 488,20*, per la configurazione Post Operam con T200.

I risultati di seguito riportati evidenziano che le dimensioni minime del materiale non soggetto a trasporto solido sul fondo e sulle sponde, è di circa 1,85 m.

Tabella 63 – Verifica Protezione al Fondo

Verifica protezione al fondo		
gs	25000	N/m ³
gw	9810	N/m ³
Rh	0.71	m
i	0.268	m/m
v	15.79	m/s
q	0.116	-

d	1.85	m
t0	1866.65	N/m2
tcr	3259.77	N/m2
t0<tcr	OK	

Tabella 64 – Verifica Protezione sulle sponde

Verifica protezione sulle sponde		
gs	25000	N/m3
gw	9810	N/m3
Rh	0.71	m
i	0.268	m/m
v	15.79	m/s
q	0.116	-
a	45	grad
j	60	grad
d	1.85	m
t0	1866.65	N/m2
tcr	1882.03	N/m2
t0<tcr	OK	

In considerazione a questi risultati è previsto un rivestimento del fondo e delle sponde di pietrame intasato di bioiacca (vedi riferimento Elaborato PDS D009 1 Sistemazione tipo spondale)

6 Conclusioni

Dalla verifica preliminare delle portate addotte attraverso i punti di restituzione descritti emerge quanto segue:

- Dal confronto tra le condizioni ante operam e le condizioni post operam, le condotte di scarico nei corsi d'acqua analizzati non interferiscono sul regime idraulico dei corpi idrici recettori, infatti in tutti i casi analizzati non costituiscono un'alterazione al naturale deflusso delle portate di piena dei fossi
- Le portate immesse dai punti di restituzione nei corpi ricettori risultano essere compatibili con le portate relative alla piena $TR=200$ dei fossi interessati infatti in tutti i casi il contributo dello scarico sulla portata del corso d'acqua non interferisce con il deflusso naturale delle portate di piena dei fossi
- Occorre evidenziare che tutti gli scarichi sono di vuotatura. Tale operazione può essere programmata in modo da non sovrapporsi a fenomeni di piena dei fossi recettori. In ogni caso la portata di scarico può essere regolata in modo da non alterare il naturale deflusso del fosso indipendentemente dalle sue condizioni di piena.

Si conclude che gli scarichi di vuotatura dell'acquedotto di progetto non alterano in nessun modo le dinamiche idrauliche dei corsi d'acqua esaminati per i tempi di ritorno considerati.